



# GUIDE DES PRODUITS ET DES SOLUTIONS





### Protection à déclenchement ultrarapide

Découvrez le relais de ligne ultrarapide SEL-T401L, qui associe des technologies de domaine temporel et des éléments de distance extrêmement performants dans un système complet de protection et de surveillance.



### Mise en réseau pilotée par logiciel

Améliorez la sécurité du réseau local au moyen de la fonctionnalité de refus par défaut et du basculement rapide.



### Protection de générateur avancée

Assurez une protection avancée des générateurs, des jeux de barres, des transformateurs et des systèmes auxiliaires pour les applications hydrauliques, thermiques et à accumulation par pompage à l'aide du nouveau SEL-400G.



### Gestion de l'énergie POWERMAX®

Contrôle intelligent pour l'ilotage parfait ainsi que des solutions complètes gestion de génération et de charge.



### Logiciel Synchronwave® Operations

Renforcez la sécurité et améliorez la fiabilité du réseau électrique par l'intermédiaire de la connaissance de la situation lors de l'exploitation du réseau électrique.



### Technologie de liaison de domaine temporel (TiDL®)

Convertissez les données à l'aide d'une unité de regroupement TiDL et transportez-les par fibre optique vers quatre relais au maximum pour obtenir une solution de système secondaire numérique simple et sécurisée.

## Sur la couverture

La Tohono O'odham Utility Authority (TOUA) est devenu le premier fournisseur d'électricité du monde à faire l'expérience de la vitesse de déclenchement sans précédent du relais SEL-T400L. En un peu plus d'une demi-heure, le relais s'est déclenché sept fois, en moins de 2 ms à chaque fois.

Visitez [selinc.com/fr/featured-stories/TOUA](https://selinc.com/fr/featured-stories/TOUA) pour découvrir comment TOUA est entrée dans l'histoire de la protection du transport électrique.

« Sans cette nouvelle technologie, nous aurions perdu l'alimentation et nos équipes auraient été en route pour tenter de la rétablir par mauvais temps. Au lieu de cela, le relais a si bien fait le travail que nous n'avons pris connaissance des perturbations que plus tard. »

—Darrold Hobbs, Directeur des opérations, Département d'électricité de TOUA



# Table des matières

 <b>Présentation de SEL</b>		 <b>Communications sans fil</b>	
À propos de SEL	2	Communications sans fil	32
Exemples d'application de produit	6	Caractéristiques des communications sans fil	33
Exemples de diagrammes de communications en réseau	8	 <b>Synchronisation précise</b>	
 <b>Protection de la production</b>		Synchronisation précise	34
Protection pour générateur et moteur	10	Caractéristiques de la synchronisation précise	35
Caractéristiques de la protection pour générateur et moteur	11	 <b>Émetteurs-récepteurs et adaptateurs</b>	
 <b>Protection pour le transport</b>		Émetteurs-récepteurs et adaptateurs	36
Protection pour le transport	12	Caractéristiques des émetteurs-récepteurs et des adaptateurs	37
Caractéristiques de la protection pour le transport	13	 <b>Câbles</b>	
 <b>Protection pour poste électrique</b>		Câbles	38
Protection pour poste électrique	14	Caractéristiques des câbles à fibre optique	39
Caractéristiques de la protection et de la surveillance de transformateur	15	I/O <b>E/S à distance</b>	
Caractéristiques de la protection de barre omnibus	16	E/S à distance	40
Caractéristiques de la protection de batterie de condensateur et de la protection contre les défaillances de disjoncteur	17	Caractéristiques des E/S à distance	40
 <b>Protection pour la distribution</b>		 <b>Indications et notifications</b>	
Protection pour la distribution	18	Indications et notifications	41
Caractéristiques de la protection pour la distribution	19	Caractéristiques des indications et des notifications	41
 <b>Contrôle de la distribution</b>		 <b>Accessoires et outils</b>	
Contrôle de la distribution	20	Accessoires et outils	42
Contrôle de la distribution	21	 <b>Logiciel</b>	
 <b>Indicateurs de défaut, capteurs et TC</b>		Logiciel	43
Indicateurs de défaut, capteurs et TC	22	 <b>Services d'ingénierie</b>	
 <b>Mesure</b>		Services d'ingénierie	44
Mesure	24	 <b>Librairie</b>	
Options de qualité de l'énergie SEL-735	25	Librairie	46
 <b>Automatisation</b>		 <b>Université SEL</b>	
Automatisation	26	Université SEL	48
Caractéristiques d'automatisation	28	 <b>Assistance à la clientèle</b>	
 <b>Réseaux WAN et LAN</b>		Commande et assistance à la clientèle	49
Réseaux WAN et LAN	30		
Caractéristiques des réseaux WAN et LAN	31		



## À propos de SEL

### Notre mission - rendre l'énergie électrique plus sûre, plus fiable et plus économique

SEL invente, conçoit et fabrique une gamme complète de produits et de services pour la protection, la surveillance, le contrôle, l'automatisation et la mesure des réseaux électriques. Nos solutions vont de la protection complète de générateurs et de lignes de transport à l'automatisation de la distribution ainsi qu'aux systèmes de contrôle.

SEL propose des services, des formations et une assistance dans de nombreux secteurs d'activité, et cela à tous les niveaux dans les réseaux électriques. Notre équipe de service en ingénierie apporte son expertise et fournit des solutions système à des clients du monde entier. L'Université SEL propose des formations qui aident nos clients à relever le défi technique que représente l'intégration des technologies numériques dans leur infrastructure de réseau électrique en développement.

### Notre histoire

Edmund O. Schweitzer, III, a créé SEL en 1982 à Pullman, dans l'état de Washington, aux États-Unis. SEL a lancé le premier relais de protection numérique au monde dans le secteur de l'énergie électrique en 1984. Le SEL-21 a révolutionné le secteur de la protection en permettant de localiser les défauts et d'obtenir les données de défaut réelles à un coût bien plus faible que les relais électromécaniques classiques. En 2016, nous avons redéfini les normes technologiques en présentant le relais de ligne de transport le plus rapide au monde, le SEL-T400L, un dispositif de protection de ligne utilisant le domaine temporel. Et aujourd'hui, nous avons présenté le relais de ligne ultrarapide SEL-T401L qui regroupe la technologie de domaine temporel et la fonction de protection basée sur les phaseurs dans un seul appareil.

Dans le cadre d'une stratégie à long terme pour soutenir une croissance, une stabilité et une orientation client durables, SEL est devenue une société partiellement détenue par ses salariés en 1994 et l'est totalement devenue en 2009. La responsabilité est au cœur du travail acharné de nos employés afin de réduire les coûts, d'améliorer la qualité et de créer des produits de qualité supérieure qui nous permettent d'accomplir notre mission.



**1984**  
SEL-21



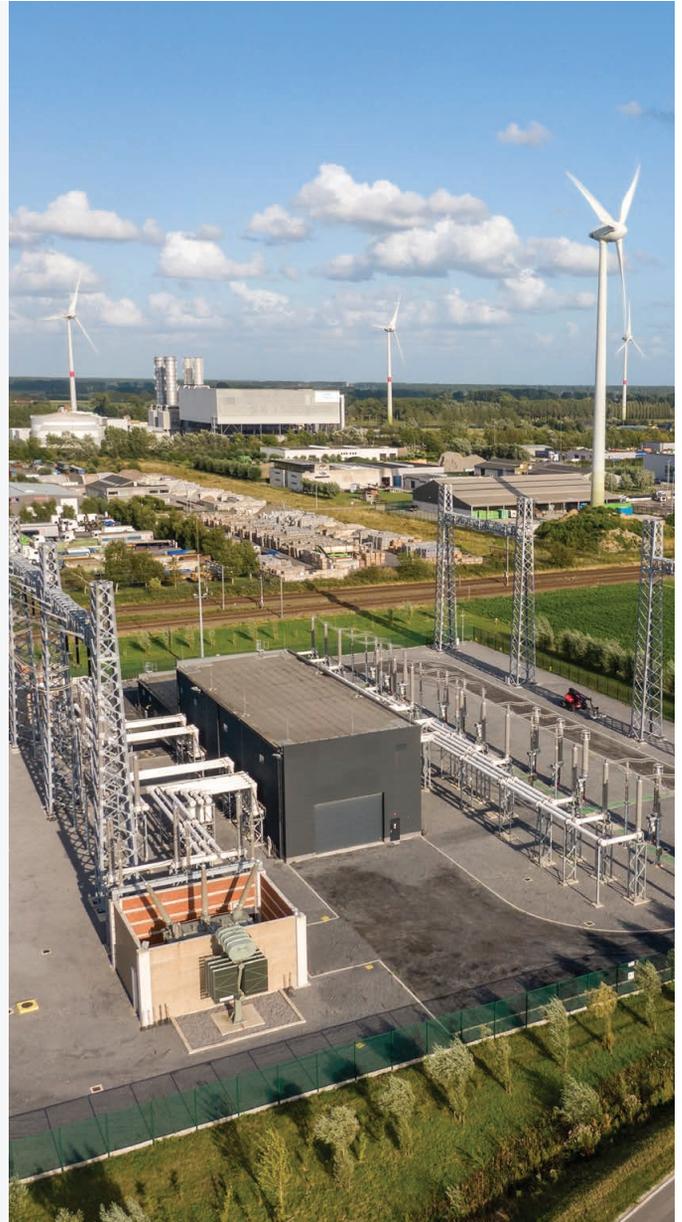
**Aujourd'hui**  
SEL-T401L



## Les secteurs industriels où nous intervenons

Depuis nos débuts, nous avons fourni des solutions pour les services publics d'électricité. Parallèlement au développement de notre entreprise, notre portefeuille de produits ainsi que le nombre de secteurs où nous intervenons ont augmenté. Des aéroports et des hôpitaux aux réseaux électriques de pays entiers, les solutions de SEL protègent et contrôlent les opérations critiques partout dans le monde.

- Production d'énergie électrique
- Transport et distribution d'énergie
- Pétrole, gaz et pétrochimie
- Énergie renouvelable
- Métallurgie et mines
- Eau et assainissement
- Pâte et papier
- Réseaux électriques essentiels
- Secteur public
- Éducation et santé
- Fabrication de produits de consommation
- Transports



## Ingénierie est notre deuxième prénom

Chez SEL, nous sommes passionnés par notre travail, sachant qu'il contribue directement à améliorer la fiabilité de l'énergie électrique, à protéger les personnes et à aider nos clients à préserver les ressources grâce à l'efficacité, la simplicité et la créativité.

Nous développons des produits et assurons des services innovants en nous concentrant sur les défis que nos clients rencontrent. Cela nous aide à créer les meilleures solutions pour une large gamme de secteurs et d'applications. Chaque jour, les ingénieurs de SEL créent de nouvelles solutions et de nouvelles technologies afin de répondre aux défis de notre secteur d'activité.

## Notre engagement pour la qualité

Parce que les équipements de SEL deviennent des éléments d'infrastructures essentielles et complexes, du réseau électrique aux installations de traitement et de fabrication, nous visons la qualité et la fiabilité à long terme.

Nous garantissons nos produits 10 ans, et les concevons pour qu'ils durent plus de 20 ans. Au service de nos clients depuis plus de 30 ans, nous continuons à ne facturer aucune réparation, quel que soit l'âge du produit. Notre politique de réparation gratuite génère de précieuses données que nous utilisons pour améliorer nos produits et nos services. L'amélioration continue est un élément nécessaire, intégré à la qualité chez SEL, en raison des vies et des infrastructures essentielles que nos produits protègent.



« En tant qu'ingénieurs, nous travaillons tous les jours à inventer et concevoir des produits qui surveillent, contrôlent et protègent les réseaux électriques déployés partout dans le monde, et également à fournir une assistance technique. Répondre aux besoins de notre secteur d'activité est un immense privilège, et une responsabilité que nous prenons très au sérieux. À l'écoute de nos clients et de leurs besoins, nous nous efforçons de mettre au point des solutions innovantes, fiables, pratiques et sûres. Nous investissons dans notre capital humain, nos outils et nos installations afin de développer des concepts qui dépassent les attentes de nos clients. Ingénierie est notre deuxième prénom, et c'est ce que nous aimons faire. »

—Dave Whitehead  
Directeur général



### Un service et une assistance fiables

Nous comprenons l'importance d'une assistance locale, c'est pourquoi vous trouverez des ingénieurs d'application, des représentants du service client et des responsables commerciaux dans plus de 100 bureaux internationaux. Notre réseau de distributeurs et de représentants commerciaux indépendants assure une assistance commerciale complémentaire dans de nombreuses régions. Ce réseau d'experts locaux procure une assistance pour les produits et les solutions de SEL dans plus de 165 pays, assurant la meilleure expérience utilisateur possible.

Le service et l'assistance à la clientèle exceptionnels correspondent à l'image de SEL. Notre engagement à servir notre secteur d'activité est conforme à notre responsabilité ainsi qu'à notre déontologie en tant qu'entreprise. Nous croyons fermement aux valeurs de base de notre entreprise, qui ne représentent pas qu'un élément essentiel de notre environnement de travail, mais aussi la manière dont nous considérons notre communauté, notre industrie de même que l'environnement naturel.



« La société dépend d'une énergie électrique sûre, fiable et économique. Chez SEL, nous prenons au sérieux notre responsabilité dans cette industrie. Nous cherchons à dépasser les attentes de nos clients en fournissant un service extraordinaire. Nos ingénieurs d'application sont à proximité de nos clients, toujours prêts à fournir une assistance technique. Nos ingénieurs commerciaux forment les clients et utilisent la technologie innovatrice de SEL afin de résoudre les problèmes. »

—David Costello

Directeur des ventes et  
du service à la clientèle

# Exemples d'application de produit

## Générateurs



Protection complète de générateur  
(SEL-300G, SEL-700G)

SEL-2600

Détection de température de résistance  
(SEL-2600)



Protection contre les défauts à la terre  
(SEL-2664, SEL-2664S)

## Lignes de transport



Protection de ligne à domaine temporel  
(SEL-T400L, SEL-T401L)



Localisation de défaut  
par onde progressive  
(SEL-T400L, SEL-T401L, SEL-411L)



Protection différentielle de ligne en moins  
d'un cycle (SEL-311L, SEL-411L)



Protection de distance en moins  
d'un cycle (SEL-421, SEL-311C)



Unité de regroupement à protection de  
distance intégrée (SEL-421)

## Lignes de distribution



Protection pour la distribution  
(SEL-351, SEL-351A, SEL-351S, SEL-851)



Protection, automatisation et commande  
de cellule (SEL-451)



Protection de ligne de distribution assortie  
d'une détection d'arc électrique  
(SEL-751, SEL-751A)



Contrôle de régulateur de tension  
(SEL-2431)



Contrôle de batterie de condensateurs  
(SEL-734B, SEL-734W et SEL-8340)

SEL-FR12

Système émetteur et récepteur de défaut  
(SEL-FT50 et SEL-FR12)

## Production décentralisée



Protection de générateur éolien et  
d'interconnexion (SEL-700GT,  
SEL-700GW)



Commande de réenclenchement  
d'interconnexion pour production  
décentralisée (SEL-651R, SEL-651RA)

## Transformateurs de puissance



Protection différentielle et de tension de  
transformateur à cinq enroulements  
(SEL-487E)



Protection différentielle de transformateur  
à quatre enroulements (SEL-387)



Protection différentielle et de tension de  
transformateur à trois enroulements  
(SEL-387E)



Protection différentielle et de tension de  
transformateur à deux, trois et quatre  
enroulements (SEL-787, SEL-787-2/-3/-4)



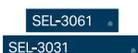
Surveillance de transformateur  
(SEL-2414)



Indication des défauts aériens et  
souterrains (SEL-AR360, SEL-AR,  
SEL-ARU, SEL-TPR, SEL-CR)



Commande de réenclenchement  
(SEL-651R, SEL-651RA,  
SEL-351RS Kestrel®)



Communications sans fil chiffrées  
(SEL-3031, SEL-3061)



Synchronisation temporelle précise  
par satellite (SEL-2401)

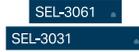
SEL-3505

Contrôle d'automatisation en temps réel  
(SEL-3505)



Détection de défaut, sans fil  
et surveillance de la charge  
(SEL-FLT et SEL-FLR, SEL-8301)

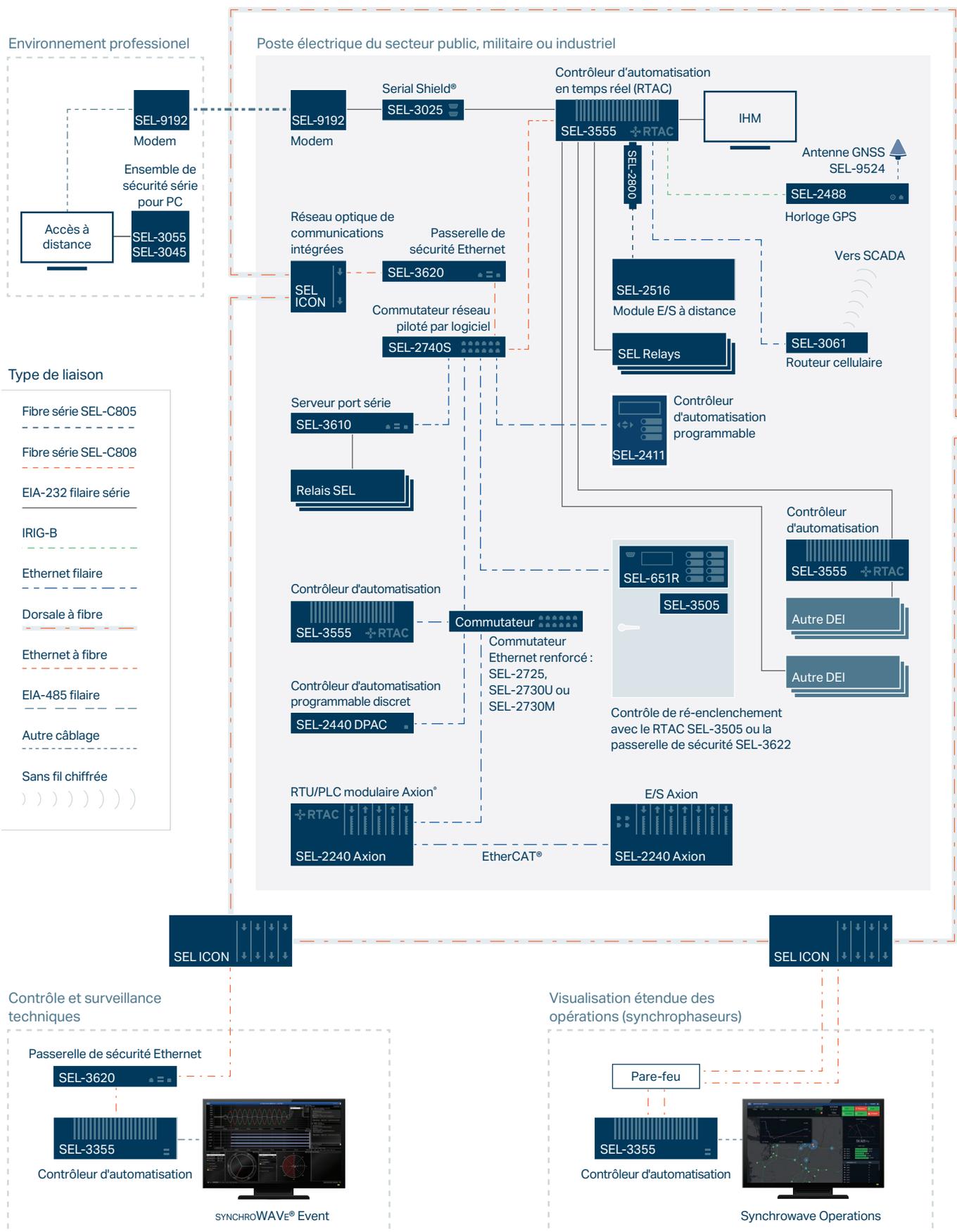
## Postes électriques

	Synchronisation temporelle précise par satellite (SEL-2401, SEL-2404, SEL-2407®, SEL-2488, SEL-3401)		Ordinateurs renforcés (SEL-3350, SEL-3355, SEL-3360)
	Protection, automatisation et commande de cellule (SEL-451)		Communications étendues (SEL ICON®)
	Protection différentielle de barre omnibus à faible impédance (SEL-487B)		E/S modulaires et contrôle d'automatisation en temps réel (SEL-2240 Axiom)
	Protection et contrôle de condensateur (SEL-487V)		Contrôle d'automatisation en temps réel (SEL-3530/3530-4, SEL-3555, SEL-3505/3505-3, SEL-3560)
	Protection différentielle à haute impédance (SEL-587Z)		Cybersécurité (SEL-3620, SEL-3622)
	Mesure de qualité de l'énergie et de consommation de l'énergie à des fins de facturation (SEL-735)		Mise en réseaux Ethernet renforcée (SEL-2730M, SEL-2730U, SEL-2725, SEL-2740S)
	Contrôle d'automatisation programmable (SEL-2411, SEL-2440)		Communications sans fil chiffrées (SEL-3031, SEL-3061)
	Indications et notifications (SEL-2522, SEL-2523, SEL-2533)		Communications série Bluetooth® (SEL-2924, SEL-2925)
	Unités de regroupement à protection de distance intégrée (SEL-401, SEL-421)		E/S haut débit à distance (SEL-2507)
	Protection et contrôle de système secondaire numérique (TiDL®, SEL-TMU, SEL-401, SEL-421, SEL-451, SEL-487B, SEL-487E)		Communications par fibre optique (Émetteurs-récepteurs fibre optique)
			Diversité des sources d'alimentation de commande (SEL-RPM)

## Applications industrielles/commerciales

	Protection de moteur (SEL-710-5, SEL-849, MOTORMAX®)		Mise en réseaux Ethernet renforcée (SEL-2740S, SEL-2742S)
	Mesure de qualité de l'énergie et de consommation de l'énergie à des fins de facturation (SEL-735)		Transfert rapide par barre omnibus de moteur (SEL-700BT, SEL-451)
	Indications et notifications (SEL-2522, SEL-2523, SEL-2533)		Ordinateurs et automatisation industrielle (SEL-3350, SEL-3355, SEL-3360)
	Contrôle d'automatisation programmable (SEL-2411, SEL-2411P, SEL-2440)		E/S modulaire et contrôle d'automatisation en temps réel (SEL-2240 Axiom)
	Protection de ligne de distribution assortie d'une détection d'arc électrique (SEL-751, SEL-751A)		Cybersécurité (SEL-3620, SEL-3622)
			Communications sans fil (SEL-3061)

# Exemples de diagrammes de communications en réseau







# Protection pour générateur et moteur



## SEL-400G **NOUVEAU**

Fournissez des fonctions de protection, d'intégration, de contrôle et de surveillance inégalées pour tous les types de générateurs, notamment les turbines hydrauliques, les turbines hydrauliques à accumulation par pompage, les grandes turbines à vapeur et les turbines à combustion.



## SEL-700G

Fournissez une protection des générateurs industriels et d'entreprises de services publics, avec synchronisation automatique, E/S flexibles et communications avancées.



## SEL-300G

Mettez en œuvre une protection de générateur principal et de secours, incluant les machines de petite et de grande taille.



## SEL-2664S

Protégez les générateurs à la terre à haute impédance, contre des défauts à la terre lors d'un arrêt, pendant le démarrage et le fonctionnement normal.



## SEL-2664

Ajoutez le module SEL-2664 à d'autres dispositifs de protection de générateur afin de garantir une surveillance continue de la résistance du champ à la terre et protéger les composants essentiels, y compris les enroulements du rotor et du stator.



## SEL-2600

Mesurez et transmettez des données à partir de 12 entrées de détecteur de température à résistance (RTD) et d'une entrée de contact sur une seule liaison à fibre optique.



## SEL-700BT **NOUVEAU**

Assurez la continuité des processus d'un système de jeu de barres de moteur en permettant le transfert rapide de la charge vers une alimentation auxiliaire en cas de défaut de la ligne d'alimentation principale.



## SEL-710-5

Fournissez la protection pour une gamme complète de moteurs triphasés à induction et synchrones moyenne tension, y compris la détection d'arc électrique en option.



## SEL-849

Fournissez la protection basée sur le courant, la tension et la température, ainsi que la détection d'arc électrique et la mesure de puissance dans les applications de protection de moteur.

Applications	SEL-400G	SEL-700G	SEL-700GT	SEL-700GW	SEL-300G	SEL-700BT	SEL-710-5	SEL-849
Protection de générateur	■	■	+		■	■		
Protection de moteur à induction							■	■
Protection de moteur synchrone							+	
Protection de transfert pour jeu de barres de moteur						■		
Protection de ligne d'alimentation				■				■
Protection contre les défaillances de disjoncteur	■	■	■		<i>f</i>	■	■	■
Surveillance thermique des équipements	■	■	+	+	+	■	+	■
Protection de générateur pour interconnexion			■					
Vérification de synchronisme	■	+	■		+	■		
Synchronisation intégrée	+	+	+			■		
<b>Instrumentation et contrôle</b>								
Surveillance d'usure de disjoncteur	■	■	■	■	■	■	■	
Mesure de la demande	■	■	■	■	■	■	■	■
Rapport du profil de charge	■	■	■	■		■	■	■
Entrées RTD	■	+	+	+	+	+	+	
Ethernet	+	+	+	+		+	+	■
CEI 61850 deuxième édition	+	+	+	+		+	+	+
CEI 60870-5-103		+	+	+		+	+	
Protocole de redondance parallèle (PRP)	+	+	+	+		+	+	■
DNP3 série	■	+	+	+		+	+	+
DNP3 LAN/WAN	+	+	+	+		+	+	+
Protocole NTP simple (SNTP)	+	+	+	+		+	+	■
Serveur Web intégré	+	+	+	+		■	+	■
Protocole de synchronisation précise (PTP) IEEE 1588	+	+	+	+		+	+	
EtherNet/IP		+	+	+		+	+	+
Modbus TCP	+	+	+	+		+	+	+
Modbus RTU pour poste éloigné		■	■	■	+	■	■	■
Synchrophaseurs avec protocole IEEE C37.118	■	■	■	■				
Communications MIRRORING BITS®	■	■	■	■		■	■	

Protection	SEL-400G	SEL-700G	SEL-700GT	SEL-700GW	SEL-300G	SEL-700BT	SEL-710-5	SEL-849
21P Protection Mho de phase ou protection de distance avec compensation	■	+			■			
24 Surexcitation (volts/hertz)	■	■	+		■			
27/59 Sous-tension/Surtension	■	■	■		■	■	■	+
27I/59I Sous-tension/ Surtension à temps inverse	■	■	■			■	■	
32 Puissance directionnelle	■	■	■		■			+
37 Minimum de courant							■	+
40 Perte de champ	■	■	+		■			
46 Déséquilibre de courant	■	■	+		■	■	■	■
47 Inversion de phase							■	■
49 Thermique	■	■	+				■	■
49R Surcharge thermique (Déecteur de température de résistance)	■	■	■	■	■	■	+	
50 (P,N,Q) Surintensité (phase, neutre, séquence inverse)	■	■	■	■	■	■	■	■
50Q Surintensité de séquence inverse		■	■	■	■	■	■	■
51 (N,G) Surintensité temporisée (neutre, terre)	■	■	■	■	■	■	■	■
51 (P,Q) Surintensité temporisée (phase, séquence inverse)	■		■	■		■	■	■
55 Facteur de puissance		<i>f</i>	<i>f</i>		<i>f</i>		■	+
60 Perte de potentiel	■	■	■		■	■	■	+
64G Stator 100% à la terre	■	+			■			
64F Champ à la terre	■	■	+		■			
67 (N,G) Surintensité directionnelle (neutre, terre)	■	■	■			■		
78 Hors de synchronisme	■	+			■		■	
81 Surfréquence/Sous-fréquence	■	■	■		■	■	■	+
87 Différentiel de courant	■	+			+		+	
REF Défaut à la terre localisé	■	■	+					
Détection d'arc électrique							+	■
Surintensité séparée de neutre	■	■	■		■	■	■	■
Détection de barre de rotor brisée							■	

■ Caractéristique standard + Option de modèle  
*f* Cette fonction peut être créée à l'aide des réglages



# Protection pour le transport



## SEL-T400L

Utilisez le SEL-T400L pour obtenir une protection ultrarapide des lignes de transport. Grâce à des technologies révolutionnaires de domaine temporel, le SEL-T400L déclenche en 1 ms, enregistre les événements avec une fréquence d'échantillonnage de 1 MHz et localise les défauts dans le périmètre du pylône le plus proche.



## SEL-T401L **NOUVEAU**

Le SEL-T401L, conçu à partir des expériences sur le terrain du SEL-T400L, présente une vitesse de fonctionnement sans précédent et une suite complète de fonctions de protection principale et de secours de ligne. Utilisez le SEL-T401L comme système de protection redondant avec d'autres relais SEL sans craindre les défaillances de mode commun.



## SEL-T4287

Testez les dispositifs de localisation de défaut par onde progressive et les relais de protection de ligne à l'aide du SEL-T4287, un appareil de test par injection d'impulsions secondaires qui est simple à utiliser, compact et économique.



## SEL-421

Utilisez le SEL-421 pour obtenir des fonctions de protection de distance et directionnelle à grande vitesse et des fonctions de commande complète de cellule à deux disjoncteurs.



## SEL-411L

Utilisez le SEL-411L pour obtenir des fonctions de protection différentielle de courant de ligne unipolaire ou tripolaire, de protection de distance et de protection directionnelle à maximum de courant. Les éléments de protection se déclenchent en moins d'un cycle. Le dispositif de localisation de défaut par onde progressive identifie les défauts dans le périmètre du pylône le plus proche.



## SEL-311C

Utilisez le SEL-311C pour obtenir des fonctions de protection de distance tripolaire, des fonctions de réenclenchement ainsi que des fonctions de surveillance et de contrôle des lignes de transport.



## SEL-311L

Utilisez le SEL-311L avec une protection de distance de secours à quatre zones pour obtenir une protection de ligne facile à utiliser qui se déclenche rapidement.



## SEL-387L

Le relais SEL-387L est un dispositif de protection de ligne qui ne nécessitant aucun réglage, est économique et facile à utiliser.

Applications	SEL-T400L	SEL-T401L	SEL-411L	SEL-421	SEL-311C	SEL-311L	SEL-387L
Protection de distance	■	■	■	■	■	■	
Protection différentielle de courant de ligne			■			■	■
Protection par onde progressive	■	■					
Protection contre les défaillances de disjoncteur			■	■	■	f	
Délestage de charge par sous-tension		f	f	f	f	f	
Lignes avec compensation série	■	■	+	+			

## Protection

21 (G,P,XG,XP) Distance (Mho à la terre, Mho de phase, Quad à la terre, Quad de phase)		■	■	■	■	■	
25 Vérification de synchronisme			■	■	■	■	
27/59 Sous-tension/Surtension		■	■	■	■	■	
32 Puissance directionnelle			■	■			
49 Thermique			f	f			
50 (N,G,P,Q) Surintensité (neutre, terre, phase, séquence inverse)		■	■	■	■	■	
51 (N,G,P,Q) Surintensité temporisée (neutre, terre, phase, séquence inverse)		■	■	■	■	■	
67 (N,G,P,Q) Surintensité directionnelle (neutre, terre, phase, séquence inverse)		■	■	■	■	■	
81 Sous-fréquence/surfréquence			■	■	■	■	
87L Protection différentielle de courant de ligne			■			■	■
Mathématique analogique programmable			■	■			
Hors de synchronisme, blocage et déclenchement		■	■	■	■	■	
Supervision d'empiètement de charge		■	■	■	■	■	
Mise sous tension avec défaut		■	■	■	■	■	
Déclenchement monophasé	■	■	■	■	+	+	
TD21 Quantité incrémentielle pour élément de distance	■	■					
TD32 Quantité incrémentielle pour élément directionnel	■	■					
TW32 Élément directionnel d'onde progressive	■	■					
TW87 Élément différentiel d'onde progressive	■	■					
Temporisateurs pour zone/niveau		■	■	■	■	■	
Logique de protection pilote	■	■	■	■	■	■	

■ Caractéristique standard + Option de modèle  
f Cette fonction peut être créée à l'aide des réglages

Instrumentation et contrôle	SEL-T400L	SEL-T401L	SEL-411L	SEL-421	SEL-311C	SEL-311L	SEL-387L
79 Réenclenchement automatique			■	■	■	■	
Nombre de disjoncteurs contrôlés/entrées de TC	2	2	2	2	1	1	1
Localisation de défaut	■	■	■	■	■	■	
Localisation de défaut par onde progressive	■	■	+				
Éléments de distance (moins d'un cycle)		■	+	+	+		
Équations de contrôle SELogic®		■	■	■	■	■	
Commutateurs de contrôle verrouillables non volatiles		■	■	■	■	■	
Commutateurs de contrôle SELogic à distance et locaux		■	■	■	■	■	
Points d'affichage			■	■	+	■	
Communications Mirrored Bits®	■	■	■	■	■	■	
Surveillance des batteries du poste			■	■	■	■	■
Surveillance d'usure de disjoncteur			■	■	■	■	
Surveillance de la bobine de déclenchement			f	f	f	f	
Rapport d'événements (données multicycles) et enregistreur séquentiel d'événements	■	■	■	■	■	■	■
Rapports d'événements DFR, 1 Mhz	■	■					
Mesure instantanée	■	■	■	■	■	■	■
Polarités pouvant être inversées par logiciel			■	■			
Modèle thermique conforme à la norme CEI 60255			■	■			
Poste éloigné DNP3, niveau 2	■	■	■	■	■	+	+
Protocole de redondance parallèle (PRP)			■	■	■		
Protocole de synchronisation précise IEEE 1588 version 2 (PTPv2)			+	+			
Protocole IEEE C37.94		■	+			+	
Technologie valeurs échantillonnées CEI 61850-9-2				+			
Technologie de lien de domaine temporel (TiDL®)				+			
Communications CEI 61850			+	+	+	+	
Synchrophaseurs			■	■	■	■	
Capacité intégrée de lecture des courants et des tensions	■	■					
SEL Fast Time-Domain Values (valeurs rapides de domaine temporel)	■	■					

## Caractéristiques diverses

Accepte les transformateurs de tension en triangle					+		
Étiquettes configurables	■	■	■	■	+		



# Protection pour poste électrique



## SEL-787-2/-3/-4

Protection et surveillance avancées utilisant des communications flexibles pour des transformateurs à deux, trois ou quatre terminaux.



## SEL-TMU **NOUVEAU**

Utilisez le SEL-TMU pour acquérir des données à distance dans les postes électriques à l'aide des systèmes de technologie de domaine temporel Time-Domain Link (TiDL®). Il peut communiquer des données à un maximum de quatre relais TiDL.



## SEL-401

Utilisez le SEL-401 pour les postes électriques équipés de systèmes CEI 61850-9-2 valeurs échantillonnées (SV). Le SEL-401 est une unité de regroupement autonome intégrant une protection contre les surintensités de phase et les défaillances de disjoncteur.



## SEL-487V

Protégez et contrôlez les dispositifs de batterie de condensateurs reliés et non reliés à la terre, en simple et double étoile.



## SEL-487E

Protection différentielle haute vitesse couvrant jusqu'à cinq terminaux, avec des fonctions avancées de surveillance, de mesure, d'automatisation et de contrôle.



## SEL-2414

Surveillance et contrôle complets du système pour les transformateurs nouveaux et existants.



## SEL-487B

Protection contre les défaillances de disjoncteur et protection différentielle de barre omnibus ainsi que l'automatisation et le contrôle dans des applications allant jusqu'à sept terminaux par relais.



## SEL-587Z

Utilisez le relais économique SEL-587Z pour associer la technologie analogique haute impédance aux avantages reconnus de la technologie basée sur les microprocesseurs.



## SEL-352

Obtenez une protection contre les défaillances de disjoncteur, une surveillance et un contrôle de disjoncteur avec une flexibilité inégalée.

# Protection et surveillance de transformateur

Applications	SEL-487E	SEL-387E	SEL-387	SEL-387A	SEL-787	SEL-787-2X/-21/-2E	SEL-787-3E/-3S/-4X	SEL-587	SEL-2414	Instrumentation et contrôle	SEL-487E	SEL-387E	SEL-387	SEL-387A	SEL-787	SEL-787-2X/-21/-2E	SEL-787-3E/-3S/-4X	SEL-587	SEL-2414	
	Protection contre les défaillances de disjoncteur	■	f	f	f	■	■	■	f		f	Équations de contrôle SELogic®	■	■	■	■	■	■	■	■
Protection différentielle de transformateur et de courant de machine	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Vérification de la tension à la fermeture	f	f			f	f	f			
Différentiel de barre omnibus à faible impédance	■	■	■				■			Contrôle du ventilateur de refroidissement du transformateur	f				f	f	f		■	
Délestage de charge par sous-fréquence	■	f			+	+	+			Commutateurs de contrôle verrouillables non volatiles	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Délestage de charge par sous-tension	■	f			+	+	+			Commutateurs de contrôle SELogic à distance	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Entrées de courant triphasé	5	3	4	2	2	2*	3 ou 4	2	3*	Commutateurs de contrôle SELogic locaux	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Entrées de tension triphasée	2	1			1*	1*	1*		1*	Points d'affichage	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
<b>Protection</b>										Groupes multiples de réglages	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
24 Surexcitation (volts/hertz)	■	■			+	+	+			Surveillance des batteries du poste	■	■	■	■		+	+		f	
25 Vérification de synchronisme	■						+			Surveillance d'usure de disjoncteur	■	■	■	■	■	■	■			
27/59 Sous-tension/Surtension	■	■			+	+	+			Rapport d'événements (données multicycles)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
32 Puissance directionnelle	■				+	+	+			Enregistreur séquentiel d'événements	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
46 Déséquilibre de courant	■									Appareil de mesure instantanée et de la demande	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
49 Surveillance thermique des équipements	■		+	■	■	■	■			Rapport de profil de charge et de température	■				■	■	■		■	
50FO Protection contre le contournement	f	f			f	f	f			Entrées RTD (Détecteur de température à résistance)					+	+	+		+	
50 (N,G) Surintensité (neutre, terre)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Serveur Web intégré	■	■				+	+			
50P Surintensité de phase, 50Q Surintensité de séquence inverse	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Polarités pouvant être inversées par logiciel	■									
51 (N,G) Surintensité temporisée (neutre, terre)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Modèle thermique conforme à la norme CEI 60255	■									
51P Surintensité temporisée de phase	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Synchrophaseurs IEEE C37.118	■				■	■	■			
51Q Surintensité temporisée de séquence inverse	■	■	■	■	■	■	■	■	■	CEI 61850	+	+			+	+	+		+	
67 (P,G,Q) Surintensité directionnelle (phase, neutre, séquence inverse)	■									Technologie valeurs échantillonnées CEI 61850-9-2	+									
81 Sous-fréquence/surfréquence	■	■			+	+	+			Protocole NTP simple (SNTP)	■				+	+	+			
81R Taux de changement de fréquence	f									Protocole de redondance parallèle (PRP)	■				+	+	+			
87 Différentiel de courant	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Protocole de synchronisation précise IEEE 1588 version 2 (PTPv2)	+					+	+			
REF Défaut à la terre localisé	■	■	■	+	+	+	■			EtherNet/IP					+	+				
										Technologie de lien de domaine temporel (TiDL®)	+									
										Surveillance de défaut traversant	■	■	+	■	■	■	■	■	■	■
										Modèle thermique/Module de communications SEL-2600 RTD	■		+	■	■	■	■	■		■

■ Caractéristique standard + Option de modèle

f Cette fonction peut être créée à l'aide des éléments du relais, des bits de mot du dispositif, des quantités analogiques et des temporisateurs

## Protection de barre omnibus

Applications	SEL-387	SEL-487B	SEL-487E	SEL-587Z
Protection contre les défaillances de disjoncteur	<i>f</i>	■	■	<i>f</i>
Différentiel de barre omnibus	<i>f</i>	■	■	■
Protection différentielle de transformateur et de courant de machine	■		■	
Différentiel de barre omnibus à haute impédance				■
Différentiel de barre omnibus à faible impédance	■	■	■	
Entrées de courant triphasé	4	7/10/21 <sup>†</sup>	5	Commun
Entrées de tension triphasée		1	2	
<b>Protection</b>				
27/59 Sous-tension/Surtension		■	■	
46 Déséquilibre de courant		<i>f</i>	■	
47 Déséquilibre de tension			<i>f</i>	
50 (N,G) Surintensité (neutre, terre)	■		■	■
50P Surintensité de phase	■	■	■	■
50Q Surintensité de séquence inverse	■		■	■
51 (N,G) Surintensité temporisée (neutre, terre)	■		■	■
51P Surintensité temporisée de phase	■	■	■	■
51Q Surintensité temporisée de séquence inverse	■		■	■
87 Différentiel de courant	■	■	■	
87Z Différentiel à haute impédance				■
Déclenchement/Fermeture unipolaire		■		
Différentiel triphasé pour zones de barre omnibus	1	2/3/6 <sup>†</sup>	1	1
Zones de vérification		3		

Instrumentation et contrôle	SEL-387	SEL-487B	SEL-487E	SEL-587Z
79 Réenclenchement automatique		<i>f</i>	<i>f</i>	
Sélection dynamique de zone		■		
Équations de contrôle SELogic®	■	■	■	■
Commutateurs de contrôle verrouillables non volatiles	■	■	■	
Commutateurs de contrôle SELogic à distance/locaux	■	■	■	■
Points d'affichage	■	■	■	■
Groupes multiples de réglages	■	■	■	
Surveillance des batteries du poste	■	■	■	
Surveillance d'usure de disjoncteur	■		■	
Rapport d'événements (données multicycles)	■	■	■	■
Enregistreur séquentiel d'événements	■	■	■	■
Mesure instantanée	■	■	■	■
Mesure de la demande	■		■	■
Suveillance de défaut traversant	■		■	
Polarités pouvant être inversées par logiciel			■	
Modèle thermique conforme à la norme CEI 60255			■	
Synchrophaseurs IEEE C37.118			■	
Contrôle en temps réel par synchrophaseur			■	
CEI 61850		+	+	
Technologie valeurs échantillonnées CEI 61850-9-2		+	+	
Serveur Web intégré		■	■	
Protocole NTP simple (SNTP)		■	■	
Communications MIRRORING BITS®		■	■	
Protocole de redondance parallèle (PRP)		■	■	
Protocole de synchronisation précise IEEE 1588 version 2 (PTPv2)		+	+	
Technologie de lien de domaine temporel (TiDL®)		+	+	
<b>Caractéristiques diverses</b>				
Connectorized® (connecteur débrochable) disponible	+	+	+	

■ Caractéristique standard + Option de modèle

<sup>†</sup>Application pour 1/2/3 relais

*f* Cette fonction peut être créée à l'aide des réglages

# Caractéristiques de la protection de batterie de condensateurs et de la protection contre la défaillance de disjoncteur

Applications	SEL-352	SEL-451	SEL-487B	SEL-487V	Instrumentation et contrôle	SEL-352	SEL-451	SEL-487B	SEL-487V
Protection contre les défaillances de disjoncteur, nombre de disjoncteurs triphasés	1	2	7	1	Détection de pôle ouvert		<i>f</i>	<i>f</i>	■
Différentiel de barre omnibus			■		79 Réenclenchement automatique	<i>f</i>	■	<i>f</i>	<i>f</i>
Protection de batterie de condensateurs shunt		<i>f</i>		■	Équations de contrôle SELogic®	■	■	■	■
Délestage de charge par sous-fréquence		<i>f</i>		<i>f</i>	Vérification de la tension à la fermeture		■		
Délestage de charge par sous-tension	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	Commutateurs de contrôle verrouillables non volatiles	■	■	■	■
<b>Protection</b>					Commutateurs de contrôle SELogic à distance/locaux	■	■	■	■
25 Vérification de synchronisme	■	■			Points d'affichage	■	■	■	■
27/59 Sous-tension/Surtension	■	■	■	■	Groupes multiples de réglages	■	■	■	■
32/37 Éléments de puissance	■	<i>f</i>	<i>f</i>	■	Surveillance des batteries du poste	+	■	■	■
46 Déséquilibre de courant	■	<i>f</i>	<i>f</i>	■	Surveillance d'usure de disjoncteur	+	■		■
47 Déséquilibre de tension		<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	Enregistrement de baisse soudaine, de hausse soudaine et d'interruption de tension (VSSI)		■		■
49 Surveillance thermique des équipements	+	<i>f</i>		<i>f</i>	Rapport d'événements (données multicycles)	■	■	■	■
50FO Protection contre le contournement	■	■		■	Enregistreur séquentiel d'événements	■	■	■	■
50 (N,G) Surintensité (neutre, terre)	■	■		■	Mesure instantanée	■	■	■	■
50P Surintensité de phase	■	■	■	■	Mesure de la demande		■		■
50Q Surintensité temporisée de séquence inverse		■		■	Mesure d'harmoniques				■
51 (N,G) Surintensité temporisée (neutre, terre)		■		■	Polarités pouvant être inversées par logiciel		■		
51P Surintensité temporisée de phase		■	■	■	Modèle thermique conforme à la norme CEI 60255		■		
51Q Surintensité temporisée de séquence inverse		■		■	Synchrophaseurs IEEE C37.118		■		■
60 (N,P) Déséquilibre de courant (neutre, phase)				■	CEI 61850		+	+	+
67 Surintensité directionnelle		■		■	Technologie valeurs échantillonnées CEI 61850-9-2		+	+	
81 Sous-fréquence/surfréquence		■		■	Serveur Web intégré		■	■	■
81R Taux de changement de fréquence				■	Protocole NTP simple (SNTP)		■	■	■
87 Différentiel de courant			■		Protocole de redondance parallèle (PRP)		■	■	■
87V Différentiel de tension	■	<i>f</i>		■	Protocole de synchronisation précise IEEE 1588 version 2 (PTPv2)		+	+	
Déclenchement/Fermeture unipolaire	■		■		Technologie de lien de domaine temporel (TiDL®)		+	+	
					Module de communications SEL-2600 RTD	+	■		■
					<b>Caractéristiques diverses</b>				
					Connectorized® (connecteur débrochable) disponible	+	+	+	+
					Contrôle en temps réel par synchrophaseur		■		■

■ Caractéristique standard + Option de modèle

*f* Cette fonction peut être créée à l'aide d'éléments du relais et de temporisateurs



# Protection pour la distribution



## SEL-851 **NOUVEAU**

Un relais compact destiné aux applications des entreprises de services publics et aux applications industrielles qui assure une protection, une surveillance et un contrôle puissants des lignes d'alimentation ainsi qu'une détection rapide et sûre des arcs électriques.



## SEL-751

Idéal pour la protection des lignes d'alimentation du secteur industriel et des entreprises de services publics, offrant un écran tactile couleur simple à utiliser, une détection rapide et sûre des arcs électriques, des E/S flexibles et des communications avancées.



## SEL-451

Protection flexible à maximum de courant avec commande complète des cellules de poste électrique.



## SEL-351

Protection à maximum de courant, surveillance et contrôle des lignes de transport ou de distribution.



## SEL-351A

Une solution économique pour la protection des lignes de distribution.



## SEL-351S

Protection complète de ligne d'alimentation et protection à maximum de courant parfaite pour les applications du secteur industriel et des entreprises de services publics.



## SEL-501

Deux groupes de protection complets et indépendants dans une seule unité à faible coût pour les lignes d'alimentation, les jeux de barres, les transformateurs, les moteurs et les disjoncteurs.



## SEL-551/551C

Protection et contrôle de la distribution dans les installations nouvelles et modernisées.

Applications	SEL-451	SEL-351	SEL-351A	SEL-351S	SEL-851	SEL-751	SEL-751A	SEL-501/501-2	SEL-551/551C	
Protection de ligne de distribution	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Protection contre les défaillances de disjoncteur	■	■	f	■	■	■	■	+	f	
Protection de générateur pour interconnexion	■	■	■	■		+	+			
Vérification de synchronisme	■	■	■	■		+	+			
Délestage de charge par sous-fréquence	f	■	■	■	■	■	■			
Délestage de charge par sous-tension	f	■	■	■	+	+	+			
<b>Protection</b>										
27/59 Sous-tension/Surtension	■	■	■	■	+	+	+			
32 Éléments directionnels de puissance	■	+		+	+	+	+			
49 Surcharge thermique ligne/câble CEI	f					■				
50 (P,N,G,Q) Élément de surintensité (phase, neutre, terre, séquence inverse)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
51 (P,N,G,Q) Élément de surintensité temporisée (phase, neutre, terre, séquence inverse)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
67 (P,N,Q) Surintensité directionnelle (phase, neutre, séquence inverse)	■	■	■	■		+				
78VS Décalage vectoriel							+			
81 Surfréquence/Sous-fréquence	■	■	■	■	+	■	+			
Surintensité séparée de neutre	■	■	■	■	■	■	■		■	
Supervision d'empiètement de charge	■	■	■	■		■				
Entrées de tension analogique à faible énergie (LEA)	+						+			
Protection directionnelle sensible pour défaut à la terre		+	+	+		+				
Logique de protection pilote	■	■		■						
Taux de changement de fréquence (df/dt)	■	■	■	■			+	+		
Blocage d'harmonique	■	■	+	■	■	■				
Détection de défaut à haute impédance, technologie Arc Sense™ (AST)	+						+			
Détection d'arc électrique					+	+	+			
Tension de phase fantôme		■	■	■						
Canaux courant/tension	6/6	4/4	4/4	4/4	4/3	4/3	4/3	4/0 4/5 <sup>+</sup>	6/0	4/0
Contrôle complet pour deux disjoncteurs	■							■		

Instrumentation et contrôle	SEL-451	SEL-351	SEL-351A	SEL-351S	SEL-851	SEL-751	SEL-751A	SEL-501/501-2	SEL-551/551C
79 Réenclenchement automatique	■	■	■	■	■	+	+		■
Localisation de défaut	■	■	■	■		+			
Équations de contrôle SELogic® avec commutateurs de contrôle à distance	■	■	■	■	■	■	■		■
Compteurs SELogic	■				■	■	■		
Vérification de la tension à la fermeture	■	■	■	■		+	+		
Verrouillage SELogic non volatile	■	■	■	■	■	■	■		+
Commutateurs locaux de contrôle non volatiles	■	■	+	■		■	■		■
Surveillance des batteries du poste	■	■	■	■		+	+		
Surveillance de l'usure des disjoncteurs/disjoncteurs à réenclenchement	■	■	■	■	■	■	■		
Surveillance de la bobine de déclenchement	f	f	f	f		f	f		f
Baisse soudaine, hausse soudaine et interruption de tension (VSSI)	■	+		+					
Enregistreur de profil de signal/charge	■	+		+	■	■	■		
Enregistreur séquentiel d'événements	■	■	■	■	■	■	■		■
Polarités pouvant être inversées par logiciel	■								
Modèle thermique conforme à la norme CEI 60255	■								
Poste éloigné DNP3, niveau 2	■	■	■	■	■	+	+	+	
Protocole de redondance parallèle (PRP)	+	■	■	■		+			
Protocole de synchronisation précise IEEE 1588 version 2 (PTPv2)	+						+		
Technologie de lien de domaine temporel (TiDL®)	+								
Synchrophaseurs IEEE C37.118	■	■	■	■		■	■		
Contrôle de cellule	■						+		
Ethernet	+	■	■	■	■	+	+	+	
EtherNet/IP							+		
CEI 61850	+	+	+	+	+	+	+		
CEI 61850 deuxième édition	+					+	+		
Technologie valeurs échantillonnées CEI 61850-9-2	+								
Protocole NTP simple (SNTP)	■	■	■	■	■	+	+	+	
Mesure d'harmoniques		■	■	■	■				
Mesure RMS	■	■	■	■	■	■	■		

■ Caractéristique standard + Option de modèle  
f Cette fonction peut être créée à l'aide des réglages



## SEL-FT50 et SEL-FR12

Le système SEL-FT50 et SEL-FR12 améliore la protection de la distribution en fournissant une indication de défaut en 6 ms, ce qui permet aux relais et aux dispositifs de commande de disjoncteurs à réenclenchement de prendre de meilleures décisions de déclenchement.



## SEL-734B

Le SEL-734B est doté d'entrées analogiques à faible énergie et offre des capacités de surveillance et de contrôle avancées pour des applications telles que le contrôle de batteries de condensateurs de même que pour la surveillance des lignes de distribution.



## SEL-734W

La solution améliorée de capteur de courant sans fil SEL-734W et SEL-8340 offre un contrôle avancé de la batterie de condensateurs pour améliorer la qualité de l'énergie.



## SEL-351RS Kestrel®

Le SEL-351RS fournit une logique et des communications intégrées ainsi qu'une protection complète pour les applications monophasées.



## SEL-651R

Le SEL-651R fournit une reconfiguration automatique du réseau, un déclenchement triphasé et monophasé et d'autres solutions d'automatisation de la distribution. Il est compatible avec la plupart des disjoncteurs à réenclenchement.



## SEL-651RA

Le SEL-651RA est un dispositif de commande de disjoncteur à réenclenchement puissant, économique et flexible pour les applications à 14 broches. Il est compatible avec la plupart des disjoncteurs à réenclenchement.



## SEL-2431

Le SEL-2431 optimise les tensions du système à l'aide de profils de tension directionnels et de données de régulateur en charge issues de rapports détaillés d'événements.

Applications	SEL-351RS	SEL-651RA	SEL-651R
Protection de ligne de distribution	■	■	■
Protection contre les défaillances de disjoncteur	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>
Protection de générateur pour interconnexion		■	■
Vérification de synchronisme		+	■
Délestage de charge par sous-fréquence	■	■	■
Délestage de charge par sous-tension	■	■	■
<b>Protection</b>			
25 (G,T) Vérification du synchronisme de générateur/d'interconnexion		■	■
27/59 Sous-tension/Surtension	■	■	■
32 Éléments directionnels de puissance	■	+	■
50 (P,N,G,Q) Élément de surintensité (phase, neutre, terre, séquence inverse)	■	■	■
51 (P,N,G,Q) Élément de surintensité temporisée (phase, neutre, terre, séquence inverse)	■	■	■
67 (P,N,Q) Surintensité directionnelle (phase, neutre, séquence inverse)		■	■
78VS Décalage vectoriel		■	■
81 Surfréquence/Sous-fréquence	■	■	■
Surintensité séparée de neutre		■	■
Supervision d'empiètement de charge		■	■
Entrées de tension analogique à faible énergie (LEA)		+	+
Protection directionnelle sensible pour défaut à la terre		■	■
Logique de protection pilote		<i>f</i>	<i>f</i>
Taux de changement de fréquence (df/dt)	■	■	■
Taux de changement rapide de fréquence		■	■
Blocage d'harmonique	■	■	■
Détection de défaut à haute impédance, technologie Arc Sense™ (AST)		+	+
Tension de phase fantôme	■	■	■
Canaux courant/tension	1/1	4/1 4/6 <sup>+</sup>	4/6

Instrumentation et contrôle	SEL-351RS	SEL-651RA	SEL-651R
79 Réenclenchement automatique	■	■	■
Localisation de défaut	■	+	■
Équations de contrôle SELogic® avec commutateurs de contrôle à distance	■	■	■
Compteurs SELogic	■	■	■
Vérification de la tension à la fermeture	■	■	■
Verrouillage SELogic non volatile	■	■	■
Commutateurs locaux de contrôle non volatiles	■	■	■
Surveillance de l'usure des disjoncteurs/disjoncteurs à réenclenchement	■	■	■
Surveillance de la bobine de déclenchement	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>
Baisse soudaine, hausse soudaine et interruption de tension (VSSI)	■	+	■
Enregistreur de profil de signal/charge	■	■	■
Enregistreur séquentiel d'événements	■	■	■
Poste éloigné DNP3, niveau 2	■	■	■
Synchrophaseurs IEEE C37.118	■	■	■
Ethernet	■	■	■
CEI 61850	+	+	+
Protocole NTP simple (SNTP)	■	■	■
Mesure d'harmoniques	■	■	■
Mesure RMS	■	■	■

■ Caractéristique standard    + Option de modèle  
*f* Cette fonction peut être créée à l'aide des réglages



## Indicateurs de défaut, capteurs et TC



### SEL-FLT et SEL-FLR

Améliorez la fiabilité de la distribution à l'aide du système SEL-FLT et SEL-FLR, qui permet une localisation plus rapide des défauts, réduit les durées d'interruption et améliore le temps moyen de rétablissement du service.



### SEL-AR360 et SEL-AR

Localisez les défauts momentanés et permanents dans les applications de lignes aériennes. Les SEL-AR360 et SEL-AR modifient automatiquement leurs seuils de déclenchement pour se coordonner avec le courant de charge dans les systèmes de distribution allant jusqu'à 69 kV.



### RadioRANGER®

Évitez de devoir accéder aux chambres d'appareillage électrique ou aux enceintes sur socle pour récupérer l'état de l'indicateur de défaut, ce qui vous permet de réduire le temps de localisation des défauts et d'améliorer la sécurité.



### SEL-BTRIP

Localisez les défauts momentanés et permanents dans les applications de lignes aériennes. Le SEL-BTRIP fournit quatre seuils de déclenchement sélectionnables sur le terrain afin que vous puissiez stocker un indicateur de défaut pour plusieurs applications.



### SEL-ER

Fournissez une indication de défaut à l'aide d'une conception sans batterie et d'une réinitialisation automatique de la tension. Aucun entretien n'est nécessaire.



### SEL-8301

Optimisez la gestion des pannes et améliorez la fiabilité du réseau souterrain.



### SEL-ARU

Utilisez la fonctionnalité de déclenchement retardé Dynamic Delayed Trip pour améliorer la coordination avec la protection en amont et ainsi obtenir des résultats fiables.



### SEL-TPR

Installez facilement le SEL-TPR sur la plupart des marques de coudes à 200 A ou 600 A avec des points de test capacitifs. Il est idéal pour les applications d'appareillages de connexion et de transformateurs sur socle.



### SEL-CR

Surveillez les systèmes souterrains à l'aide du SEL-CR, qui est alimenté par le courant de charge présent sur une ligne sous tension.



### SEL-SR

Installez le SEL-SR au niveau des transformateurs sur socle lorsque le courant primaire est insuffisant pour alimenter et réinitialiser les indicateurs de défaut alimentés en courant.



### SEL-TR

Obtenez une indication des défauts momentanés et permanents dans les réseaux de distribution souterrains à faible charge et à basse tension.



### SEL-MW

Utilisez le SEL-MW à la place des TP pour détecter la perte de tension du système là où une mesure exacte de la tension du système n'est pas nécessaire. Le SEL-MW indique une perte de tension par l'intermédiaire d'une sortie de contact.



### SEL-VIN

Installez facilement les SEL-VIN sur le point de test d'un coude à 200 A, d'un corps en T à 600 A ou d'une fiche isolante de base à 600 A. Le SEL-VIN alimenté par ligne indique la présence d'une tension supérieure ou égale à 2 kV (phase-terre) en faisant clignoter une lampe au néon.



### SEL-GFD

Utilisez le SEL-GFD sur un faisceau de câbles triphasés au potentiel de terre dans les appareillages de connexion pour identifier les défauts sur les circuits alimentant les structures médicales, les équipements d'exploitation minière et autres équipements industriels.



### SEL-SCT

Ajoutez facilement le SEL-SCT dans les chambres d'appareillage électrique souterraines où des inondations peuvent se produire. La conception à noyau séparable permet d'ouvrir et d'installer le SEL-SCT sans interrompre la connexion.



### SEL-PILC

Utilisez le SEL-PILC sur des câbles recouverts de plomb isolés au papier. Il présente une conception robuste et peut être immergé jusqu'à 15 pieds d'eau.



### SEL-CT

Ajoutez, en réalisant des économies, des TC SEL au câblage et à l'équipement électrique existants sans interrompre le service.



### SEL-MR

Procédez au dépannage de lignes aériennes et souterraines (jusqu'à 38 kV) à l'aide de cet indicateur de défaut portable à réinitialisation manuelle alimenté par défaut.



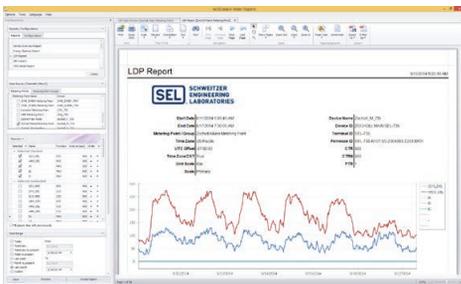
## Appareil de mesure de qualité de l'énergie et de consommation de l'énergie à des fins de facturation SEL-735

Obtenez des mesures précises de qualité de l'énergie et de consommation de l'énergie à des fins de facturation pour toutes les applications. Le SEL-735 offre 1 Go de mémoire d'enregistrement permettant jusqu'à 20 ans de stockage et est maintenant proposé avec un écran tactile couleur. De nombreux boîtiers et de nombreuses options de montage sont disponibles.



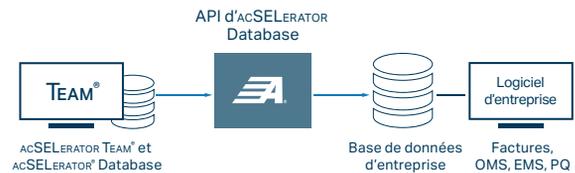
## Options d'installation et accessoires du compteur

Montez les compteurs SEL et les accessoires dans une variété d'emplacements à l'aide d'une gamme complète de kits de montage. Vous pouvez choisir une configuration pour un montage sur bâti, mural, intérieur ou extérieur. Si vous avez une découpe de panneau existante, vous pouvez moderniser votre compteur à l'aide de nos cadres de rénovation. Pour en savoir plus, consultez la page Web [selinc.com/products/73x/meter-options](http://selinc.com/products/73x/meter-options).



## ACSELERATOR® Meter Reports

Transformez les données de la mesure grâce au logiciel ACSELERATOR Meter Reports SEL-5630. Le logiciel offre des graphiques interactifs et permet une interrogation rapide de la base de données ainsi que la personnalisation des rapports de comptage pour les entreprises de services publics et les entreprises industrielles. Il permet également la surveillance de campus à l'échelle du site.



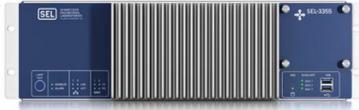
## API d'acSELERator Database

Autorisez des systèmes tiers à accéder aux données du logiciel ACSELERATOR TEAM® SEL-5045 à l'aide de l'API d'ACSELERATOR Database SEL-5230. Cela permet aux différents systèmes d'entreprise, tels qu'un système de gestion de l'énergie ou un système de facturation, d'intégrer les rapports de données.

## Options de qualité de l'énergie du SEL-735

Générales	De base	Intermédiaires	Avancées
Affichage	Affichage personnalisable à une ou trois lignes	Affichage personnalisable à une ou trois lignes	Affichage personnalisable à une ligne ou à trois lignes ; écran tactile couleur de 5 pouces présentant une définition de 800 pixels × 480 pixels*
Port avant USB Type-C	Non	Non	Oui*
Mémoire	128 Mo	256 Mo	1 Go
Rang d'harmonique max.	15e	63e	63e
Quantités interharmoniques	Non	Non	Oui
Angles d'harmoniques	Non	Non	Oui
Harmoniques de puissance	Non	Non	Oui
Boîtier portatif	Non	Non	Oui*
<b>Capture de forme d'onde</b>			
Échantillons par cycle	16	16, 128	16, 128, 512
Durée (cycles)	15	15 à 600	15 à 600
Nombre d'événements	256	33 à 6 200	101 à 10 000
Rapports COMTRADE	Oui	Oui	Oui
Oscillographie en vue d'onde	Non	Non	Oui
<b>Données de profil de charge</b>			
Enregistreurs × canaux	1 × 16	12 × 16	32 × 16
Taux d'acquisition	1 à 120 min	3 à 59 s, 1 à 120 min	3 à 59 s, 1 à 120 min
<b>Durée de stockage pour les données d'intervalle de 10 minutes</b>			
16 canaux	10 ans	20 ans	20 ans
192 canaux	s. o.	1,5 an	9,5 ans
512 canaux	S/O	S/O	3,5 ans
<b>Enregistrement de baisse soudaine, de hausse soudaine et d'interruption de tension (VSSI)</b>			
Nombre typique d'événements récapitulatifs	260	260	600
Nombre de lignes détaillées	60 000	60 000	130 000
Durée minimale de perturbation	1/4 cycle	1/4 cycle	1/4 cycle
Taux d'échantillonnage	4 échantillons/cycle ; 1 échantillon/jour, adaptatif	4 échantillons/cycle ; 1 échantillon/jour, adaptatif	4 échantillons/cycle ; 1 échantillon/jour, adaptatif
<b>Enregistreur séquentiel d'événements (SER)</b>			
Nombre d'événements	> 80 000	> 80 000	> 80 000
Nombre de canaux surveillés	≤ 72	≤ 72	≤ 72
<b>Conformité CEI 61000-4-30 pour la qualité de l'énergie</b>			
150/180 cycles, 10 min, 2 heures	–	Classe A	Classe A
Flicker	–	Classe A (mises à jour : 10 min, 2 heures)	Classe A (mises à jour : 1 min, 10 min, 2 heures)
Harmoniques de tension	Classe A	Classe A	Classe A
Harmoniques de courant	Classe A	Classe A	Classe A

\* Caractéristique en option



## SEL-3355

Le SEL-3355 est un contrôleur d'automatisation de classe serveur conçu pour résister aux environnements défavorables des postes électriques et des systèmes de commande et d'automatisation industrielles. Il peut être configuré comme RTAC, comme ordinateur ou à l'aide de la plateforme d'application SEL BlueFrame™.



## SEL-3360S/3360E

Les SEL-3360S et SEL-3360E présentent les mêmes performances, la même robustesse et la même flexibilité de configuration que celles du SEL-3355 et sont idéaux pour les applications de montage en surface ou sur panneau.



## SEL-3350 **NOUVEAU**

Le SEL-3350 est idéal pour les applications embarquées spécialisées à espace limité qui nécessitent des E/S et des calculs de niveau intermédiaire. Il peut être configuré comme RTAC, comme ordinateur ou à l'aide de la plateforme d'application SEL BlueFrame.



## SEL-3390

Les cartes d'extension SEL PCIe vous permettent d'ajouter des ports et une connectivité à diverses plateformes d'automatisation industrielle.



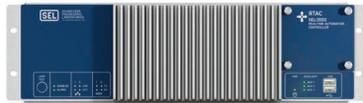
## SEL-9331

Le SEL-9331 alimente des équipements dans des environnements industriels où de nombreux blocs d'alimentation ne peuvent pas fonctionner.



## SEL BlueFrame **NOUVEAU**

Extensible et flexible, SEL BlueFrame est une plateforme sécurisée qui permet l'installation d'applications et la gestion et l'échange de données entre des applications compatibles, comme les applications de gestion de données et d'automatisation de SEL.



### SEL-3555 RTAC

Traitement puissant pour les projets d'automatisation à grande échelle.



### RTAC SEL-3560E/3560S

Traitement puissant pour les projets d'automatisation à grande échelle dans un format compact.



### SEL-3530/3530-4 RTACs

Contrôle de système complet et flexible caractérisé par une sécurité intégrée, une configuration simple, une logique unifiée et une excellente fiabilité.



### RTAC SEL-3505/3505-3

Automatisation, création de rapports et contrôle de qualité supérieure pour les applications à faible consommation et à espace limité.



### SEL-2240 Axion®

Une solution d'E/S et de contrôle entièrement intégrée et modulaire pour les applications industrielles et les applications des entreprises de services publics.



### SEL-2411P

Contrôleur d'automatisation de pompe renforcé et compatible avec SCADA, doté d'E/S flexibles qui sont faciles à installer, à configurer et à personnaliser.



### SEL-2411

E/S flexibles pour les systèmes de commande automatique, les systèmes SCADA, les systèmes d'intégration de poste électrique et de surveillance à distance ainsi que les systèmes de contrôle-commande de centrale.



### SEL-2440

E/S conçues pour les environnements d'entreprises de services publics, traitement puissant, communications flexibles et synchronisation à la microseconde.

Applications	SEL-3355	SEL-3360E	SEL-3360S	SEL-3350
L'informatique dans des environnements difficiles	■	■	■	■
Exécuter simultanément plusieurs applications	■	■	■	■
Installer des logiciels tiers	■	■	■	■
Intégrer dans des systèmes d'automatisation et de surveillance	■	■	■	■
IHM	■	■	■	■
Passerelle de sécurité pour répondre aux exigences NERC CIP	■	■	■	■
Surveillance de réseau et détection d'intrusion	■	■	■	■
Serveur de virtualisation	■	■	■	■
Point d'accès pour l'ingénierie	■	■	■	■
Distribution du temps IRIG-B et conversion du protocole NTP	■	■	■	■
Contrôle et archivage de la vidéosurveillance / Surveillance et notification relatives à la sécurité physique	■	■	■	■
Kiosque SEL sécurisé	■	■	■	■
Protocole de redondance parallèle (PRP)	■	■	■	■

### Systèmes d'exploitation pris en charge

Contrôleur d'automatisation en temps réel (RTAC) SEL*	+	+	+	+
Système d'exploitation SEL BlueFrame™ (avec mode Kiosk)*	+	+	+	+
Logiciel SEL*	+	+	+	+
Microsoft Windows 10 IoT Enterprise LTSC*	+	+	+	+
Windows Server 2019 Standard*	+	+	+	+
Antivirus McAfee Whitelist*	+	+	+	+

Voir la liste complète des options du système d'exploitation à la page 162.

### Matériel

CPU Intel Xeon E3-1505L quadricoeur 2,0 GHz, 64 bits	■	■	■	
CPU Intel Xeon E3-1515M quadricoeur 2,8 GHz, 64 bits	+		+	
CPU Intel Xeon E3-1515M quadricoeur 1,6 GHz, 64 bits				■
Mémoire système 4 Go DDR4 ECC PC4-17000 (2 133 MHz)	■	■	■	
Mémoire système jusqu'à 32 Go DDR4 ECC PC4-17000	+	+	+	
Mémoire système 8 Go DDR3L ECC PC3-1600 (800 MHz)				■
Trois affichages vidéo indépendants (2 DVI-D et 1 DisplayPort)	■	■	■	
Port DisplayPort simple avec sortie audio (3 écrans à l'aide d'un concentrateur DisplayPort)				■
Ports audio HD, entrée ligne, sortie ligne, microphone	■	■	■	

### Matériel (suite)

	SEL-3355	SEL-3360E	SEL-3360S	SEL-3350
4 ports USB à l'arrière et 2 à l'avant, compatibles USB 3.1, limite de courant de 2,0 A max. chacun	■	■	■	
4 ports USB 2.0 à l'arrière et 2 ports USB 3.1 à l'avant, 1,5 A de courant combiné sur les ports à l'avant et 1,5 A de courant combiné sur les ports à l'arrière				■
Ports indépendants Ethernet en cuivre 10/100/1000 Mbps à l'avant				■
Ports indépendants Ethernet 10/100/1000 Mbps à l'arrière	2	2	2	
Ports enfichables de dimension réduite (SFP) RJ45 cuivre et fibre optique (4 RJ45, 2 RJ45/2 SFP ou 4 SFP)				■
Ports série EIA-232, connecteurs de type DB-9, 300 à 115 000 bps	2	2	2	
Ports série EIA-232/422/485, connecteurs RJ45, 300 à 115 000 bps, sortie IRIG-B				16
Entrée IRIG-B sur COM1	■	■	■	
Entrée et sortie IRIG-B (carte PCIe)	+	+		
Entrée et sortie IRIG-B (BNC et série)				■
Châssis de 19 po. pour montage sur bâti	■			■
Montage sur panneau	+			+
Châssis pour montage mural		■	■	
Montage sur panneau conducteur		+	+	
Emplacements pour extension PCI/PCIe	5	2		
Ports série EIA-232/422/485 supplémentaires, connecteurs RJ45, 300 à 921 000 bps, entrées/sorties IRIG-B, alimentation +5 Vcc par le biais des cartes PCIe	24	12		
Ports Ethernet 10/100/1000 Mbps supplémentaires, cuivre RJ45 ou connecteurs fibre optique SFP LC par le biais des cartes PCIe	8	8		
Disques SSD (Disques SLC de 2,5 po., iMLC, MLC SATA II, 30 Go à 7,6 To)	4	2	2	2
Bloc d'alimentation interne 120/230 Vca, 125/250 Vcc ou 48 Vcc	■	■		■
Bloc d'alimentation interne de basse tension 24 à 48 Vcc				■
Bloc d'alimentation secondaire interne 120/230 Vca, 125/250 Vcc ou 48 Vcc	+		+	
Alimentations remplaçables à chaud	■		■	
Bloc d'alimentation externe			+	
Contact d'alarme, DEL pour alarme, processeur d'horloge de surveillance (Watchdog)	■	■	■	■
Entrée de commande universelle configurable				■
DEL bicolores auxiliaires programmables	3	3	3	4
Intel Active Management Technology (AMT) v11.8	■	■	■	
Infineon Trusted Platform Module (TPM) v2.0 (matériel)	■	■	■	■

■ Caractéristique standard + Option de modèle

\*Système d'exploitation pouvant être commandé en usine

Applications	SEL-3555	SEL-3560E/3560S	SEL-3530	SEL-3530-4	SEL-2240	SEL-3505/3505-3	SEL-3532/3533	SEL-2411	SEL-2411P	SEL-2440
Collecter et mettre à l'échelle les données de mesure	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Collecter les voyants, les états des contacts d'entrée et la localisation des défauts	■	■	■	■	■	■	■			
Activer les liaisons par fibre optique	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Effectuer un contrôle par l'intermédiaire des sorties des DEI	■	■	■	■	■	■	■			
Accepter la synchronisation temporelle IRIG-B	■	■	■	■	+	+	■	■	■	
Fournir la synchronisation temporelle IRIG-B	■	■	■	■	+	+				
« Commutateur de port » transparent	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
IHM de serveur Web	+	+	+	+		+				
<b>Concentrer des données provenant des DEI pour :</b>										
Système numérique de contrôle-commande (DCS)	■	■	■	■	■	■				
SCADA maître ou unité terminale distante (RTU)	■	■	■	■	■	■				
IHM locale ou à distance	■	■	■	■	■	■				
<b>Caractéristiques</b>										
Redondance du protocole (DNP3 et serveur CEI 60870-5 101/104)	■	■	■	■	■	■				
Prise en charge primaire et de veille pour LAN	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Entrées opto-isolées/sorties programmables	■ <sup>1</sup>	+	■	+	+	■ <sup>1</sup>	+	+	+	
Matériel monté sur bâti ou sur panneau	■ <sup>2</sup>	+	+	+		■	+	+	+	
Moteur logique CEI 61131	■	■	■	■	■	■				
Gestion de la cybersécurité	■	■	■	■	■	■				
Système d'exploitation en temps réel	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

### Protocoles pour port série

Communications MIRRORRED BITS® de SEL ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

#### Client

DNP3	■	■	■	■	■	■				
Modbus RTU	■	■	■	■	■	■				
LG 8979	■	■	■	■	■	■				
CP 2179	■	■	■	■	■	■				
Messages rapides SEL, entrelacés avec ASCII	■	■	■	■	■	■				
Synchrophaseurs SEL	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>				
CEI 60870-5 101	■	■	■	■	■	■				
SES-92	■	■	■	■	■	■				
ASCII Flex Parse	■	■	■	■	■	■				

### Protocoles pour port série (suite)

#### Serveur

	SEL-3555	SEL-3560E/3560S	SEL-3530	SEL-3530-4	SEL-2240	SEL-3505/3505-3	SEL-3532/3533	SEL-2411	SEL-2411P	SEL-2440
DNP3	■	■	■	■	■	■	■	+	■	+
Modbus RTU binaire	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CEI 60870-5-101	■	■	■	■	■	■	■			
LG 8979	■	■	■	■	■	■	■			
SES-92	■	■	■	■	■	■	■			

#### Protocoles réseau

Telnet	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
FTP								■	■	■
Client/serveur LAN/WAN DNP3	■	■	■	■	■	■	■	+	■	+
Modbus TCP	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Client/serveur MMS CEI 61850	+	+	+	+	+	+	+	+		+
CEI 61850 GOOSE	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Client/serveur CEI 61850-5-104	■	■	■	■	■	■	■			
Client/serveur IEEE C37.118	■	■	■	■	■	■	■			
Flex Parse	■	■	■	■	■	■	■			
Client/serveur FTP/SFTP	■	■	■	■	■	■	■			
Client SNMP, Client/serveur CDC Type 2	■									
Protocole Lightweight Directory Access (LDAP)	■	■	■	■	■	■	■			
EtherCAT®	■ <sup>3</sup>	■	■	■		■				
EtherNet/IP	■ <sup>3</sup>	■	■	■	■	■	■			
Protocole de synchronisation précise (PTP)/Protocole de synchronisation de réseau (NTP)	■	■	■	■	■	■	■			
Protocole NTP simple (SNTP)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Protocole de redondance parallèle (PRP)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ Caractéristique standard + Option de modèle  
*f* Cette fonction peut être créée à l'aide des réglages

<sup>1</sup>Contact d'alarme uniquement

<sup>2</sup>SEL-3560E/3560S: montage en surface uniquement

<sup>3</sup>Non pris en charge par le SEL-3560S



## Réseaux WAN et LAN



### SEL ICON®

Le SEL ICON est un multiplexeur de réseau étendu optimisé pour les applications industrielles et les services publics. En associant les solutions de transfert de données du multiplexage par répartition dans le temps (TDM) et Ethernet avec une gamme complète d'interfaces de données, l'ICON facilite la migration des technologies de réseaux existants vers une solution basée sur la transmission par paquets.



### SEL-2740S

Le commutateur réseau SEL-2740S est le premier commutateur renforcé du secteur activé par une mise en réseau pilotée par logiciel (SDN). Il est conçu de manière à améliorer la cybersécurité et la performance Ethernet pour des applications essentielles.



### SEL-2742S **NOUVEAU**

Le SEL-2742S est un commutateur SDN à 12 ports monté sur rail DIN pour les milieux industriels. Il s'associe au logiciel de contrôleur de flux SEL-5056 pour simplifier l'ingénierie du réseau et améliorer la sécurité du réseau local.



### SEL-3620/3622

Les SEL-3620 et SEL-3622 fonctionnent chacun comme un routeur, un point terminal de réseau privé virtuel (VPN) et un pare-feu. Ils peuvent fournir un accès utilisateur sécurisé et mandataire pour les dispositifs électroniques intelligents sur des systèmes de communication série et Ethernet.



### SEL-2730M/2730U

Le SEL-2730M/SEL-2730U vous permet de concevoir des réseaux Ethernet fiables et sûrs dans les postes électriques, les usines et autres sites indispensables.



### SEL-3610

Le SEL-3610 vise à augmenter le nombre de ports série disponibles pour les processeurs de communications et les ordinateurs, tout en permettant à des appareils en série de communiquer de manière sécurisée par le biais des réseaux Ethernet.



### SEL-2725

Le SEL-2725 vous permet de connecter facilement des appareils aux réseaux Ethernet.



### SEL-3025

Le SEL-3025 protège les communications série grâce au dispositif de sécurité « bump-in-the-wire » et à des contrôles d'accès nécessitant une authentification.

Applications	SEL ICON®	SEL-3620	SEL-3622	SEL-3610	SEL-2725	SEL-2730M	SEL-2740S	SEL-2742S	SEL-2890
SONET WAN	■								
Ethernet LAN	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Distribution précise du temps	■	■	■	■			■	■	
Contrôle d'accès par l'ingénierie		■	■	■			■	■	
Connecter plusieurs dispositifs Ethernet filaires au réseau	■				■	■	■	■	
Convertir Ethernet filaire 10/100BASE-T en Ethernet à fibre optique 100BASE-FX	■	■	■	■	■	■	■	■	
Convertir des liaisons série en liaisons Ethernet	■	■	■	■					■

### Caractéristiques

Cryptographie (chiffage et authentification)	■	■	■	■					
Comptes utilisateurs	■	■	■	■		■	■	■	
Authentification centralisée par le biais du protocole LDAP (Lightweight Directory Access Protocol)	■ <sup>8</sup>	■	■	■		■	■	■	
Authentification centralisée par le biais du protocole RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service)		■	■	■		■			
Pare-feu refus par défaut (Deny-by-Default)		■	■						
Importation/exportation de fichiers de configuration		■	■	■		■	■	■	
VPN		■	■						
Journalisation Syslog	■	■	■	■		■	■	■	
Logiciel pour système de gestion de réseau (NMS)	■					■	■	■	
Récepteur GPS	■								
Surveillance de latence en temps réel	■								
Protocole d'arborescence (Spanning Tree Protocol, STP)		■	■	■		■ <sup>1</sup>			
VLAN	■	■	■	■		■	■	■	
Classe de services Ethernet	■					■	■	■	

### Ports Ethernet, connecteurs

### Quantités

Cuivre 10BASE-T, RJ45									1
Cuivre 10/100BASE-T, RJ45	0 à 16 <sup>2</sup>	3	3	3	3 à 5	0 à 16 <sup>3</sup>	0 à 20	2 à 10	
Fibre optique 100BASE-FX, LC	4	2	2	2	0 à 2	0 à 16 <sup>3</sup>	0 à 20	0 à 6	
Gigabit Ethernet (GigE) cuivre, RJ45	4					4	0 à 4	0 à 4	
GigE fibre optique, LC	2 <sup>4</sup> /4 <sup>7</sup>					0 à 4 <sup>4</sup>	0 à 4	0 à 4	
Cages enfichables à faible encombrement (Small Form-Factor Pluggable, SFP)	2 à 6 <sup>5</sup>					4 <sup>4</sup>			

<sup>1</sup>Le SEL-2730M prend en charge le STP et le protocole Rapid Spanning Tree (RSTP) IEEE 802.1D-2004.

<sup>2</sup>Le SEL ICON peut prendre en charge jusqu'à 16 ports Ethernet à l'aide des modules d'accès Ethernet à 8 ports ou des modules d'accès par pont Ethernet.

<sup>3</sup>La configuration de base du SEL-2730M prend en charge 16 ports cuivre 10/100BASE-T, et peut, en option, substituer des ports fibre optique 100BASE-FX en groupes de quatre.

<sup>4</sup>La configuration de base du SEL-2730M comprend 4 ports cuivre GigE et 4 cages SFP pour utiliser des ports fibre optique GigE en option.

<sup>5</sup>Le SEL ICON utilise des cages SFP pour les interfaces à fibre optique SONET et GigE.

<sup>6</sup>Le module de ligne SEL-8021-1 prend en charge 2 interfaces fibre optique Gigabit.

<sup>7</sup>Le module d'accès par pont Ethernet SEL-8036-1 prend en charge 4 interfaces fibre optique 100BASE-FX/Gigabit.

<sup>8</sup>Le logiciel NMS serveur SEL-5052 fournit une authentification centralisée LDAP à l'ICON.



## Communications sans fil



### SEL-3031

Le SEL-3031 est une radio pour données série à 900 MHz ISM qui prend en charge les modes opérationnels point à point (P2P) et point à multipoint (P2MP). En mode P2P, le SEL-3031 prend en charge trois ports de données série dans un canal radio.



### SEL-3061

Le SEL-3061 fournit un accès aux appareils à distance à l'aide du réseau radio cellulaire public. Il prend en charge les technologies cellulaires 4G LTE, 3G, et 2G.



### SEL-2924

Le SEL-2924 portable se connecte à un port EIA-232 sur un relais, un contrôleur ou un autre appareil pour établir des communications sans fil Bluetooth® sécurisées jusqu'à 10 m (32 pi) de distance.



### SEL-2925

Le SEL-2925 se connecte à un port série EIA-232 dans une armoire de commande ou un panneau pour établir des communications sans fil Bluetooth® jusqu'à 100 m (328 pi) de distance.

Applications	SEL-3031	SEL-3061	SEL-2924	SEL-2925
Communications sans fil pour SCADA	■	■		■
Téléprotection haute vitesse	■			
Automatisation de la distribution	■	■		
Communications sans fil pour les données du synchrophaseur	■	■		
Liaison de communications de poste à poste		■		
Détection anti-îlotage	■	■		
Communications sans fil pour la production décentralisée	■	■		
Remplacement permanent de câble par du sans fil	■	■		■
Remplacement temporaire de câble par du sans fil			■	
Accès à distance par l'équipe d'ingénierie	■	■		
Accès courte portée par l'équipe d'ingénierie	■	■	■	■
Extensions LAN		■		
Communications par liaison sans fil pour les émetteurs de défaut et de charge		■		

### Caractéristiques

Bande ISM 915 MHz (sans licence)	■			
Bande ISM de 2,4 GHz (sans licence)			■	■
Communications série	■	■	■	■
Communications Ethernet		■		
Latence faible pour la téléprotection	■			
Compatible avec les communications SEL MIRRORRED BITS®	■			
Compatible avec Modbus	■	■		
Compatible avec DNP3 et les protocoles habituels à base d'octets	■	■	■	■
Chiffrement	<i>f</i>	■	■	■
Capacité point à multipoint	■			
Capacité cellulaire		■		
Port EIA-232 (Quantité)	3	1	1	1
Port EIA-485 filaire	+			
Débit maximum élevé (supérieur ou égal à 1 Mbps)		■		
DEL d'état du dispositif	■	■	■	■
Indicateur visuel pour la qualité de la liaison		■		

Méthode d'installation	SEL-3031	SEL-3061	SEL-2924	SEL-2925
Port USB	■			
Interface web sécurisée par le biais du port Ethernet		■		
Commutateurs de contrôle (DIP)			■	■
Configuration sans fil	■	■	■	■
Protocole de gestion de réseau simple (SNMP)		■		

■ Caractéristique standard    + Option de modèle    *f* Avec l'option de carte de chiffrement SEL-3044



# Synchronisation précise



## SEL-2488

Le SEL-2488 reçoit les signaux temporels GNSS et distribue une synchronisation précise par le biais de nombreux protocoles, y compris IRIG-B, PTP et NTP, avec une précision de  $\pm 40$  nanosecondes.



## SEL-2407®

Le SEL-2407 fournit un affichage de l'heure et un réglage précis du temps à  $\pm 100$  nanosecondes.



## SEL-2401

Le SEL-2401 est un horloge satellite avec un réglage précis à  $\pm 100$  nanosecondes pour les espaces restreints.



## SEL-2404

La SEL-2404 est une horloge satellite de haute précision ( $\pm 100$  ns) munie d'un écran d'affichage de l'heure très visible.



## SEL-3401

Le SEL-3401 offre un affichage extrêmement visible de l'heure partout où l'on trouve des fonctions temporelles essentielles définies par les signaux de synchronisation IRIG-B.



## SEL-9929

L'ensemble SEL-9929 comporte une horloge synchronisée par satellite, un afficheur numérique grand format et tous les accessoires nécessaires à une mise en service immédiate.



## SEL-3400

Le SEL-3400 vérifie les signaux temporels et distribue un temps précis à 240 dispositifs.



## SEL-3405

L'émetteur-récepteur SEL-3405 transmet des signaux IRIG-B démodulés avec compensation du délai jusqu'à 4 km par le biais des câbles à fibre optique.



## SEL-9524

Le SEL-9524 est une antenne robuste et fiable conçue pour les dispositifs GNSS présents dans les applications d'infrastructure critique.

	SEL-2401	SEL-2404	SEL-2407®	SEL-3400	SEL-3401	SEL ICON®	SEL-2488
<b>Applications</b>							
Source de synchronisation pour poste électrique	■	■	■	■		■	■
Source de synchronisation pour les applications industrielles	■	■	■	■		■	■
Source de synchronisation pour l'unité de mesure de phaseur (synchrophaseurs IEEE C37.118.1-2011)	■	■	■	■		■	■
Source de synchronisation pour disjoncteur à réenclenchement	■		■				
Source de synchronisation pour la protection différentielle de courant de ligne	■	■	■	■		■	■
Source de synchronisation pour la localisation de défaut par onde progressive	■	■	■	■		■	■
Source de synchronisation pour les rapports d'événements	■	■	■	■		■	■
Visualisation à grande distance, 61 m		■			■		
<b>Sources de synchronisation et de distribution temporelle</b>							
Sorties IRIG-B démodulées (quantité)	1	4	6	12	4+	4	jusqu'à 8
Sorties IRIG-B modulées (quantité)			1				jusqu'à 4
Suivi par satellite GPS	■	■	■			■	■
Suivi par satellite GLONASS (référence uniquement)							■
Entrée IRIG-B démodulée				■	■	■	
Sortie d'impulsions synchronisées	■	■	■				■
Serveur de protocole de synchronisation de réseau (NTP)							■
Horloge grand maître pour protocole de synchronisation précise (PTP) IEEE 1588 (avec profil de réseau électrique IEEE C37.238)						■	+
Vérification du signal satellite							■
<b>Caractéristiques</b>							
Unité d'affichage DEL de 76,2 mm		■			■		
Unité d'affichage DEL de 14 mm			■	■			■
Matériel pour montage sur bâti	■	■	■	■	■	■	■
Matériel pour montage mural ou sur panneau	■	■	■	■	■	■	
Bloc d'alimentation électrique universel			■	■		■	■
Blocs d'alimentation doubles, redondantes et remplaçables à chaud						■	■
Équipement source d'alimentation (PSE) Power Over Ethernet (PoE)						■	
Interface web sécurisée pour la configuration							■
Ports série pour la configuration	■	■	■				
Comptes utilisateurs						■	■
Maintien TCXO	■	■	■			■	■
Maintien OCXO							+
Compensation pour le délai de propagation dans les câbles par code temporel				■		■	■
Conformité aux normes IEEE C37.90 et CEI 60255 pour les poussées momentanées de tension et l'environnement	■	■	■	■	■	■	■
<b>Précision</b>							
Précision moyenne (ns)	± 100	± 100	± 100				± 40
Précision de pointe (ns)	± 500	± 500	± 500			± 1000	± 100

■ Caractéristique standard + Option de modèle



# Émetteurs-récepteurs et adaptateurs



## SEL-2800/2815

Améliorez la sécurité, l'intégrité du signal et la fiabilité des communications EIA-232 à l'aide des émetteurs-récepteurs à fibre optique multimode SEL-2800/2815 au lieu d'utiliser un câble.



## SEL-2810/2812/2814

Utilisez des émetteurs-récepteurs à fibre optique multimode EIA-232 au lieu du cuivre. Les modèles SEL-2810 et SEL-2812 prennent en charge les signaux temporels IRIG-B, tandis que le SEL-2814 fonctionne avec des signaux de commande matérielle de flux.



## SEL-2829/2830/2831

Utilisez le modem/émetteur-récepteur à fibre optique monomode SEL-2829/2830/2831 afin d'utiliser deux ports à fibre optique au lieu du cuivre permettant de transmettre des données série bidirectionnelles.



## SEL-2820/2824

Utilisez les émetteurs-récepteurs à fibre optique multimode SEL-2820/2824 afin d'ajouter en toute sécurité des segments isolés à des réseaux EIA-485 point à point et multipoints.



## SEL-2890

Ajoutez la connectivité Ethernet à un dispositif SEL en utilisant ses ports série EIA-232 au moyen de l'émetteur-récepteur Ethernet SEL-2890.



## SEL-9192

Connectez des unités terminales distantes (RTU), des processeurs de communication et d'autres équipements au SEL-9192, modem USB d'entrée de gamme, pour un accès entrant ou sortant pour l'ingénierie.



## SEL-9220

Convertissez le port EIA-485 d'un relais de la série SEL-300 en un port à fibre optique point à point grâce à l'adaptateur pour fibre optique SEL-9220.



## SEL-2894

Utilisez le convertisseur d'interface SEL-2894 afin de transmettre les communications MIRRORING BITS® par le biais d'une liaison fibre optique IEEE C37.94 dans un multiplexeur de communications.



## SEL-2886

Connectez des dispositifs EIA-232 à un réseau EIA-485 à l'aide des convertisseurs d'interface SEL-2886 afin de passer de EIA-232 à EIA-485.

	SEL-2800	SEL-2810	SEL-2812	SEL-9220	SEL-2814	SEL-2815	SEL-2820	SEL-2824	SEL-2829	SEL-2830	SEL-2831	SEL-2894
<b>Connecteur et optique</b>												
V-Pin, longueur d'onde 650 nm	■	■					■					
ST, longueur d'onde 850 nm			■	■	■	■		■				■
ST, longueur d'onde 1 300 nm									■	■		
ST, longueur d'onde 1 550 nm											■	
<b>Compatibilité des fibres</b>												
Fibre multimode avec cœur de 200 µm (SEL-C805)	■	■	■	■	■	■	■	■				
Fibre multimode avec cœur de 50 ou 62,5 µm (SEL-C807, SEL-C808)			■	■	■	■		■				■
Fibre monomode avec cœur de 9 µm (SEL-C809)									■	■	■	
<b>Caractéristiques électriques</b>												
Données asynchrones série EIA-232	■	■	■		■	■			■	■		■
Données asynchrones série EIA-485				■			■	■				
Commutateur DTE/DCE					■	■			■	■		
Transfert avec données IRIG-B		■	■	■								
Lignes de commande matérielle de flux avec données					■			■				
Alimentation à partir des broches du port	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■
Alimentation externe par connecteur ou terminaux					■		■	■				
<b>Distances</b>												
Minimum	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	2 km	1 m	1 m	1 m	16 km	16 km	1 m
Maximum	500 m	500 m	4 km	4 km	4 km	15 km	500 m	4 km	23 km	80 km	110 km	2 km

■ Caractéristique standard



## Câbles



### SEL-C804

Utilisez les câbles SEL-C804 à fibre optique multimode avec les relais SEL-751, SEL-751A et SEL-710-5 pour détecter les arcs électriques.



### SEL-C805

Connectez les ports V-pin ou ST à l'aide de faisceaux de câbles à fibre optique multimode SEL-C805 de 200  $\mu\text{m}$ .



### SEL-C807

Utilisez des faisceaux de câbles à fibre optique multimode SEL-C807 de 62,5/200  $\mu\text{m}$  pour connecter les ports ST ou LC.



### SEL-C808

Connectez les ports ST, SC ou LC aux faisceaux de câbles à fibre optique multimode SEL-C808 de 62,5/125  $\mu\text{m}$ .



### SEL-C809

Utilisez des faisceaux de câbles à fibre optique monomode SEL-C809 de 9  $\mu\text{m}$  pour connecter les ports ST, SC ou LC.



### Câbles électriques pour transmission de données

Utilisez les câbles électriques pour transmission de données afin de relier les appareils SEL à d'autres dispositifs, dont des relais, des processeurs d'informations, des ordinateurs, des modules E/S, des appareils de mesure, des horloges et des modems.



### Câbles coaxiaux

Utilisez les câbles coaxiaux de SEL pour les connexions GPS et antenne radio de même que pour la distribution temporelle IRIG-B.



### Ethernet de catégorie 5e

Utilisez les câbles Ethernet catégorie 5e avec paire torsadée blindée (STP) de haute qualité pour les connexions Ethernet en cuivre.



### Câbles série USB

Ajoutez un câble série EIA-232 de 1,8 ou 4,6 mètres au port USB d'un PC afin de communiquer avec les relais SEL et d'autres dispositifs équipés de ports série EIA-232.

Connecteur	SEL-C804	SEL-C805Z	SEL-C805D	SEL-C805G	SEL-C807Z	SEL-C807G	SEL-C808Z	SEL-C808P	SEL-C808G	SEL-C809Z	SEL-C809P	SEL-C809G
V-Pin	■	■	■	■								
ST	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
LC					■	■	■	■	■	■	■	■
SC							■	■	■	■	■	■
<b>Diamètre des fibres (cœur/extérieur)</b>												
1000 µm	■											
200 µm		■	■	■								
62,5/200 µm					■	■						
62,5/125 µm							■	■	■			
9/125 µm										■	■	■
<b>Longueur d'onde</b>												
650 nm (multimode)		■	■	■								
850 nm (multimode)		■	■	■	■	■	■	■	■			
1 300 nm (multimode)					■	■	■	■	■			
1300 à 1550 nm (monomode)										■	■	■
<b>Nombre de fibres</b>												
Simplex (1 fibre)	■	■			■		■	■		■	■	
Duplex (2 fibres)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Quad (4 fibres)			■	■		■		■				
<b>Classification des câbles</b>												
Classé OFNR (câble vertical)		■	■		■		■		■	■		■
Classé OFNP (espacement)							■				■	
Imperméable			■									
Étanche				■		■		■				■

■ Caractéristique standard

Matériau de la gaine	SEL-C804	SEL-C805Z	SEL-C805D	SEL-C805G	SEL-C807Z	SEL-C807G	SEL-C808Z	SEL-C808P	SEL-C808G	SEL-C809Z	SEL-C809P	SEL-C809G
Chlorure de polyvinyle (PVC)		■	■		■		■	■	■	■	■	■
Polyéthylène (PE)	■					■						
<b>Ensembles de raccordement</b>												
Ensemble de raccordement V-Pin	■	■	■	■								
Ensemble de raccordement ST	■	■	■	■	■	■						
Ensemble de raccordement LC, ST et SC								■	■	■	■	■
<b>Options</b>												
Vrac (sans connecteurs)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Boucle d'extraction				■	■	■			■			
<b>Compatibilité fibre optique</b>												
SEL-2800/2810/2820		■	■	■								
SEL-2812/2814/2815/2824/3405/9220		■	■	■	■	■	■	■	■			
SEL-2829/2830					■	■	■	■	■	■	■	■
SEL-2831											■	■
Détection d'arc électrique SEL-751/751A/710-5	■											
Ethernet avec fibre optique multimode						■	■	■	■	■		
Ethernet avec fibre optique monomode											■	■



### SEL-2505/2506/2507

Réduisez le temps de fonctionnement, ajoutez de l'auto-câblage et simplifiez le câblage des entrées et des sorties auxiliaires à l'aide du module d'E/S à distance SEL-2505, du module d'E/S à distance SEL-2506 monté sur bâti ou encore du module d'E/S haut débit à distance SEL-2507.



### SEL-2595

Utilisez le terminal de téléprotection SEL-2595 afin de transmettre en toute sécurité les signaux de téléprotection par l'intermédiaire d'une interface haut débit à fibre optique conforme à la norme IEEE C37.94.



### SEL-2515/2516

Augmentez le nombre d'E/S de contacts des processeurs d'informations de SEL à l'aide du module d'E/S à distance SEL-2515 et du module d'E/S à distance monté sur bâti SEL-2516. Ils surveille l'état de contacts externes transmis par les messages Fast Meter de SEL à un processeur de communication, et contrôlez les sorties de contacts à l'aide des commandes Fast Operate de SEL.



### SEL-3094

Mettez en place le convertisseur d'interface SEL-3094 pour convertir les interfaces de téléprotection à la norme optique IEEE C37.94 afin d'améliorer la sécurité, l'intégrité des signaux et les communications sur de plus longues distances. La connexion d'un SEL-3094 à un dispositif ITU-T G.703, EIA-422, EIA-485 ou EIA-232 vous permet d'installer jusqu'à 2 km de fibre optique afin d'effectuer la liaison avec un multiplexeur IEEE C37.94.

Applications	SEL-2505	SEL-2506	SEL-2507	SEL-2515	SEL-2516	SEL-2595
Économiser des câbles en utilisant le multiplexage des E/S	■	■	■	■	■	■
E/S pour les relais SEL-3530/SEL-2100	■ <sup>1</sup>	■ <sup>1</sup>	■ <sup>1</sup>			
E/S pour les processeurs d'informations				■ <sup>1</sup>	■ <sup>1</sup>	
E/S pour le transfert vers le SEL-2505/2506/2507	■	■	■			
E/S pour le transfert vers le SEL-2507/T400L par l'intermédiaire des communications MIRRORRED BITS® à la milliseconde			■			
E/S pour le transfert vers le SEL-2594/2595						■
Téléprotection	■	■	■			■
Amélioration de la sécurité au moyen des câbles fibres optiques	■	■	■	■	■	■

Nombre de canaux d'E/S	SEL-2505	SEL-2506	SEL-2507	SEL-2515	SEL-2516	SEL-2595
Entrées numériques de base (EN)	8	8	8	8	8	8
EN maximum	8	8	8	8	8	8
Sorties numériques de base (SN)	8	8	8	8	8	8
SN maximum	8	8	8	8	8	8

#### Protocoles pour communication série

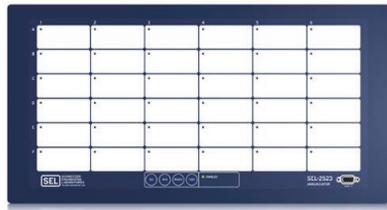
Protocoles pour communication série	SEL-2505	SEL-2506	SEL-2507	SEL-2515	SEL-2516	SEL-2595
Communications SEL MIRRORRED BITS	■	■	■			
Messages rapides SEL				■	■	
IEEE C37.94						■

■ Caractéristique standard

<sup>1</sup>Avec un émetteur-récepteur à fibre optique SEL compatible ou un choix d'interfaces au niveau du relais ou du processeur



# Indications et notifications



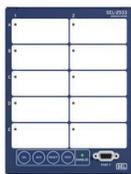
## SEL-2523

Fournissez des notifications locales et à distance à l'aide du panneau indicateur SEL-2523, y compris la logique programmable et jusqu'à quatre ports de communications.



## SEL-2522

Utilisez le panneau d'alarme SEL-2522 comportant jusqu'à 36 entrées afin de voir facilement l'état des alarmes et des événements.



## SEL-2533

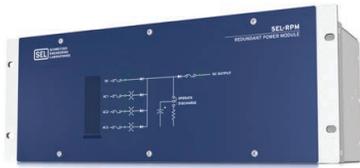
Le panneau indicateur SEL-2533 comprend dix fenêtres et fournit une indication locale et à distance.

Applications	SEL-2522	SEL-2523	SEL-2533
Indications visuelles locales	■	■	■
Indications visuelles à distance		■	■
Indications sonores locales	■	■	■
Indications sonores à distance	■	■	■
Messages composés par téléphone		■	■
Équations de contrôle locales SELogic® et horodatage		■	■
<b>Montage et étiquetage</b>			
Montage sur bâti	+	+	
Montage sur panneau	+	+	■
Étiquettes à glisser, définies par l'utilisateur	■	■	■
<b>Entrées, sorties et IHM</b>			
Entrées numériques polyvalentes	36	42	14*
Accepter, réinitialiser, vérifier des entrées numériques	3	6	4*
Sorties numériques polyvalentes	1	11	14*
Sortie numérique d'alarme	1	1	1
DEL/Fenêtres d'affichage général	36	36	10
DEL activée	1	1	1
Boutons-poussoirs	3	4	4
Ports série de base		3	3
Port supplémentaire optionnel EIA-232 ou EIA-485		1	1
Entrée temporelle IRIG-B		1	1
Choix de séquence pour indication d'alarme ISA	2	8	8
<b>Protocoles pour communication série</b>			
Communications MIRRORING BITS® de SEL		■	■
Messages rapides SEL		■	■
Transmettre des points messager de SEL		■	■
Modbus RTU		■	■
Poste éloigné DNP3, niveau 2		+	+

■ Caractéristique standard + Option de modèle



## Accessoires et outils



### SEL-RPM

Utilisez le SEL-RPM pour associer jusqu'à trois sources CA et une source CC afin de fournir une seule sortie CC fiable (125 Vcc non régulée).



### SEL-4388

Accélérez la mise en service et les essais au banc des liaisons SEL MIRRORED BITS® et améliorez la formation du personnel, l'entretien et l'identification des câbles à l'aide du dispositif d'essai MIRRORED BITS SEL-4388.



### SEL-4520

Utilisez le module d'essai d'arc électrique SEL-4520 afin de vérifier le fonctionnement des relais de détection d'arc électrique installés dans de l'appareillage de commutation sous enveloppe métallique ou blindée.



### SEL-2652

Vérifiez le disjoncteur ou la bobine de déclenchement de relais de verrouillage et les connexions de circuit de déclenchement à l'aide du dispositif de surveillance de bobine de déclenchement SEL-2652.



### SEL-9510

Utilisez le module de commutateur de contrôle SEL-9510 partout où un contrôle local indépendant est nécessaire. L'indication d'état haute visibilité et les contacts de suppression d'arc sont idéaux pour la commande de disjoncteur.



### SEL-2126

Utilisez le commutateur de transfert à fibre optique SEL-2126 afin de rediriger les communications IEEE C37.94, ce qui permet de protéger le disjoncteur de dérivation pendant un fonctionnement en mode dérivation du disjoncteur ou du poste.



### SEL-2910

Utilisez l'interrupteur d'isolement de ports SEL-2910 afin de protéger les ports EIA-232 des terminaux et des équipements de communications de données contre les tensions induites.



### SEL-9501/9502

Réduisez les coûts de maintenance, augmentez la fiabilité des contacts et réduisez les surtensions destructives des circuits à courant continu à l'aide des dispositifs de suppression d'arc de contact auto-alimentés SEL-9501/9502.



### SEL-9321 et SEL-9322

Fournissez une alimentation CC basse tension à partir de la batterie de la centrale ou des sources CA aux appareils et accessoires de communication à l'aide des blocs d'alimentation CC SEL-9321 et SEL-9322.

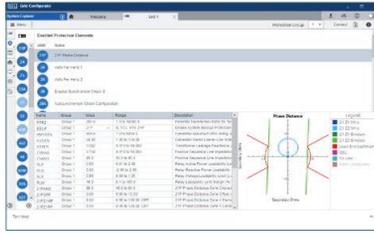


# Logiciel



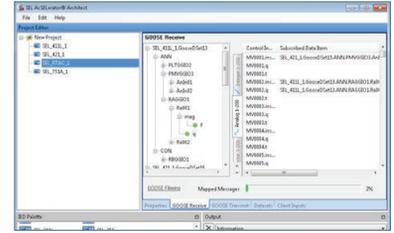
## ACSELERATOR QuickSet®

Le logiciel QuickSet est un outil qui vous permet de configurer, mettre en service et gérer facilement et rapidement des dispositifs de protection, de contrôle, de mesure et de surveillance du réseau électrique.



## SEL Grid Configurator **NOUVEAU**

Grid Configurator est la prochaine évolution du logiciel de configuration des appareils SEL, qui vous permet de créer, de gérer et de mettre en place rapidement et en toute confiance des paramètres.



## ACSELERATOR Architect®

Architect rationalise la configuration et la documentation liées aux messages, aux dispositifs de contrôle et aux rapports relatifs à la norme CEI 61850.



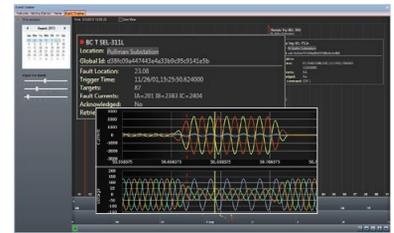
## IHM RTAC SEL

L'IHM du contrôleur d'automatisation en temps réel (RTAC) de SEL offre un moyen pratique de visualiser les données à surveiller et de contrôler votre système.



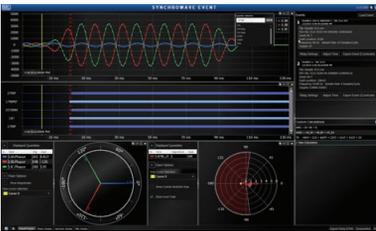
## ACSELERATOR Diagram Builder™

Le logiciel Diagram Builder permet la création et la gestion de projets de visualisation par IHM pour les RTAC SEL de votre système.



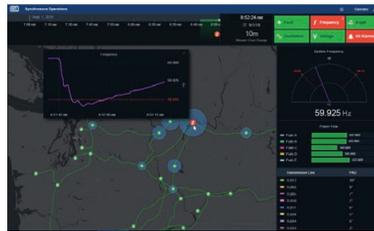
## ACSELERATOR TEAM®

Le logiciel Team automatise la collecte des données du réseau électrique depuis de nombreux dispositifs et sauvegarde les données dans un emplacement central permettant un accès aisé.



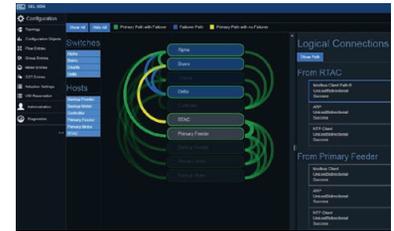
## SYNCHROWAVE® Event

Le LOGICIEL SYNCHROWAVE Event vous permet d'afficher et d'analyser les rapports d'événements des relais SEL de même que les fichiers COMTRADE.



## Synchronwave Operations **NOUVEAU**

Synchronwave Operations améliore la connaissance de la situation de l'opérateur grâce à des solutions de visualisation et d'analyse à grande échelle pour les opérations du système électrique en temps réel.



## Contrôleur de flux du réseau piloté par logiciel

Le contrôleur de flux SEL-5056 est l'interface centrale de mise en service, de configuration et de surveillance de tous les commutateurs Ethernet de SEL qui sont pilotés par logiciel.



## Protection

### Services pour la protection

Solutions de protection et services associés pour les systèmes électriques (conception de systèmes, paramétrage de relais, etc.)

### Services d'ingénierie pour les postes électriques

Solutions complètes pour les projets de conception de poste électrique et les projets liés à l'énergie, des estimations de coûts initiales à l'achèvement du poste électrique.

### Services d'évaluation de risques d'arc électrique

Services flexibles et personnalisés d'évaluation des risques d'arc électrique permettant d'améliorer la sécurité du personnel et de respecter les réglementations.

### Services de planification pour le transport

Services d'analyse et de conception de la planification du transport sur un large éventail de scénarios d'étude, de 69 kV à 525 kV.

### Systèmes de synchronisation

Systèmes de synchronisation de générateur et de miniréseau classiques et avancés dotés de fonctions de synchronisation automatique et manuelle.

### Systèmes de protection et de contrôle des transformateurs déphaseurs (PST)

Systèmes de protection des transformateurs déphaseurs (PST) préconçus basés sur le relais de protection de transformateur SEL-487E.

### Solutions de systèmes secondaires numériques

Solutions SEL de domaine temporel (TiDL®) et de valeurs échantillonnées (SV) qui améliorent la façon dont vous protégez et contrôlez l'équipement principal d'un poste électrique.

## Automatisation

### Services d'automatisation

Services d'automatisation et d'intégration éprouvés utilisant la technologie SEL, notamment des solutions pour SCADA, l'automatisation du réseau de distribution et le réglage de la production d'énergie renouvelable.

### Système de gestion et de protection de moteur basse tension motorMAX

Système de gestion de moteur centralisé fournissant une commande, une protection, une analyse et une surveillance complètes pour les centres de commande de moteur (MCC).

### Services de comptage

Solutions de comptage pour les producteurs et les consommateurs d'énergie, y compris des solutions personnalisées pour les applications relatives à l'énergie électrique, la vapeur, l'eau ou le gaz dans des installations nouvelles ou existantes.

## Cybersécurité

### Solutions de cybersécurité

Solutions d'amélioration de la cybersécurité, de rationalisation de la gestion continue et de réponse aux incidents.



## Gestion de l'énergie POWERMAX®

### Solutions de gestion de l'énergie powerMAX

Systèmes de commande intégrés composés de relais évolutifs, de matériels et de logiciels de commande et de processus logiques, conçu par les spécialistes de SEL.

### POWERMAX pour la gestion de l'alimentation industrielle

Systèmes de gestion et de contrôle de l'énergie spécialement conçus pour les industries utilisant des processus essentiels qui doivent rester en ligne, qui visent à améliorer la fiabilité du système électrique, la sécurité du personnel et la disponibilité des processus.

### POWERMAX pour les services publics

Solutions personnalisées qui maintiennent la stabilité du système électrique en détectant les conditions anormales et en prenant des mesures correctives automatiques, notamment en matière de production, de délestage et de compensation d'énergie réactive.

### POWERMAX pour miniréseaux mobiles

Solutions qui répondent aux besoins d'applications nécessitant une mobilité ou une installation rapide, comme une base opérationnelle avancée ou une initiative de secours en cas de catastrophe.

### POWERMAX pour miniréseaux Garrison

Informatique et communications fiables, relais adaptatif, cybersécurité et contrôleur de miniréseau conforme à la norme TMS-MIL-STD qui est interopérable avec toutes les marques et modèles de générateurs, onduleurs et charges.

### POWERMAX pour miniréseaux commerciaux

Systèmes complets de réglage, de protection et de comptage permettant de maintenir votre système électrique en fonctionnement lorsqu'il est séparé du réseau de production et de transport d'électricité.



## Ingénierie générale

### Services de conception et de dessins

Ensembles de conception de poste électrique complet, adaptation de site pour équipements électriques existants, ou dessins de conception détaillés relatifs à la protection, l'automatisation, le comptage et le contrôle du réseau électrique.

### Solutions d'ingénierie pour le secteur public

Solutions de gestion de l'énergie innovantes avec technologie avancée pour les municipalités et les organisations gouvernementales, y compris les branches de l'armée, les laboratoires nationaux et les organismes publics.

### Études d'ingénierie et services de simulation

Services de test HIL (Hardware-in-the-Loop), études de faisabilité, rapports de coordination, évaluations de la stabilité du système, etc.

### Solutions personnalisées pour les panneaux et les enceintes

Panneaux de protection, de contrôle et de mesure personnalisés ; armoires de commande ; et adaptations des portes à vos spécifications.



Commandez en ligne sur [selinc.com/bookstore](http://selinc.com/bookstore)

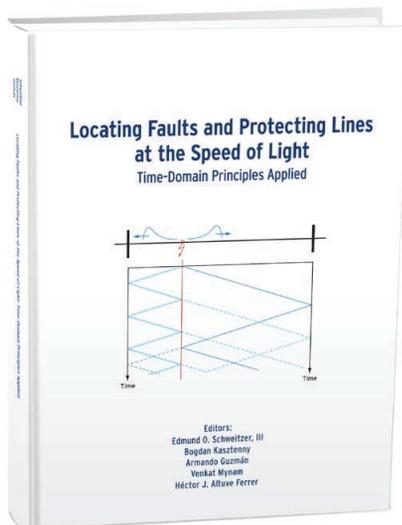
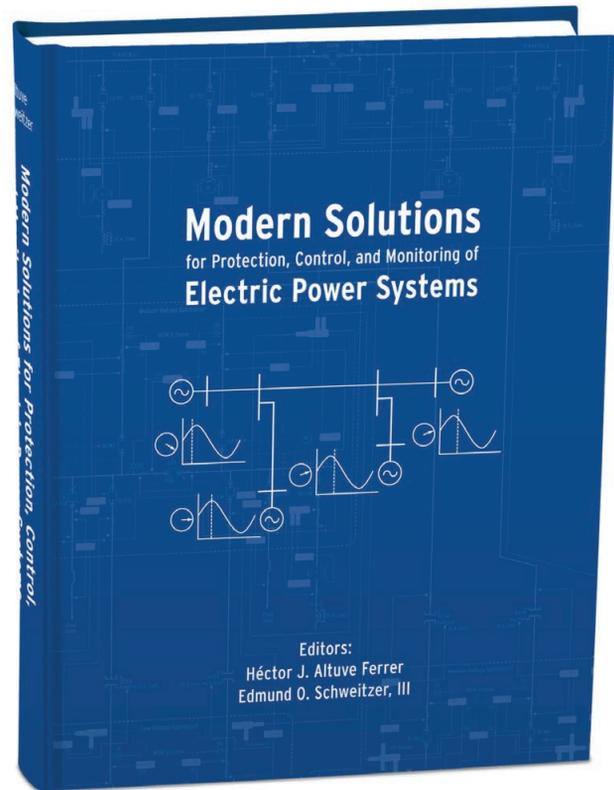
## Modern Solutions for Protection, Control, and Monitoring of Electric Power Systems

Ce livre de SEL, le plus complet de sa catégorie, présente des solutions nouvelles et modernes pour la protection, le contrôle et la surveillance des systèmes d'énergie électrique.

Vous trouverez des présentations simples et des exemples d'applications des technologies suivantes :

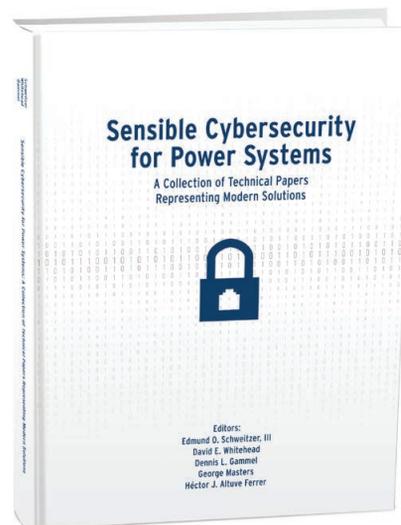
- Protection, contrôle et surveillance synchronisés dans le temps ;
- Protection et contrôle étendus à l'aide de synchrophaseurs ;
- Cybersécurité sensible et boîte à outils de sécurité complète ;
- Systèmes de distribution offrant un fonctionnement sûr et un rétablissement rapide de l'énergie électrique après une panne ;
- Solutions de protection pour le transport qui améliorent la stabilité, détectent les fluctuations de puissance et vous permettent de tirer le meilleur parti de votre équipement principal.

Disponible en anglais et en espagnol



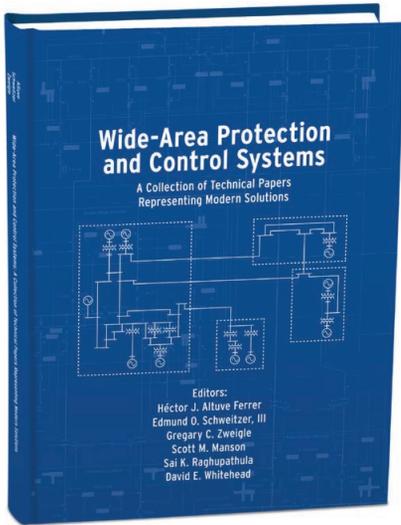
## Locating Faults and Protecting Lines at the Speed of Light

Ce livre, composé de 15 articles techniques, porte sur les ondes progressives et les grandeurs incrémentales instantanées qui sont utilisées pour la protection des lignes et la localisation des défauts.



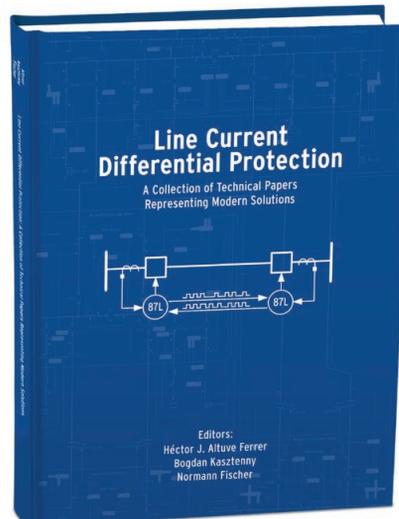
## Sensible Cybersecurity for Power Systems

Ce livre, composé de plus de 25 articles techniques, donne un aperçu des défis, opportunités et solutions en matière de cybersécurité des réseaux électriques.



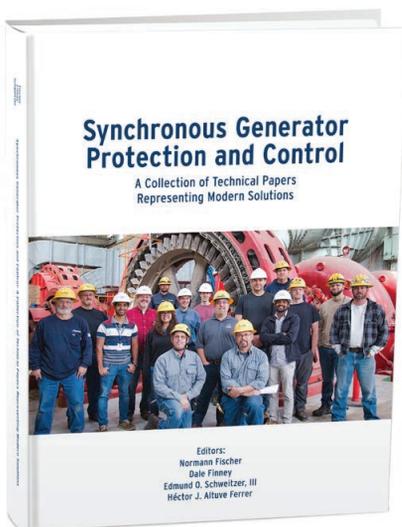
## Wide-Area Protection and Control Systems

Ce livre, composé de 41 articles techniques, couvre la technologie pratique et les solutions de protection et de contrôle étendues actuellement utilisées.



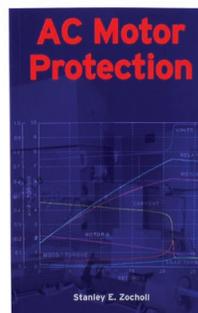
## Line Current Differential Protection

Ce livre, composé de 15 articles techniques, traite de la conception et de l'application de la protection différentielle de courant de ligne, des communications et de la localisation des défauts, du point de vue de la protection et des communications.



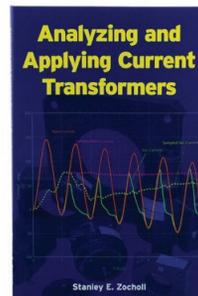
## Synchronous Generator Protection and Control

Ce livre, composé de 27 articles techniques, couvre les technologies modernes de protection, de contrôle et de surveillance des générateurs synchrones.



## AC Motor Protection

Ce livre, écrit à l'intention de l'ingénieur en exercice, traite des caractéristiques du moteur à courant alternatif et des principes de protection de manière concise et pratique.



## Analyzing and Applying Current Transformers

Ce livre concis explique les concepts fondamentaux des caractéristiques non linéaires, des classes de précision et du comportement transitoire des transformateurs de courant.



L'Université SEL forme des professionnels des systèmes électriques dans des domaines allant des principes fondamentaux de protection des systèmes électriques à l'application et aux tests pratiques des produits. Nous dispensons la formation dont vous avez besoin pour rendre l'énergie électrique plus sûre, plus fiable et plus économique. Nos spécialistes en systèmes électriques ont formé des dizaines de milliers de professionnels de l'industrie dans le monde entier. Nos instructeurs sont les mêmes spécialistes de l'industrie qui conçoivent des équipements et des solutions SEL, apportent une assistance aux clients et enrichissent le domaine des connaissances par l'intermédiaire de publications.

## Formation en salle de classe

### Cours en salle de classe programmés

Avec les cours programmés de l'Université SEL, vous pouvez :

- développer vos connaissances dans des endroits pratiques à travers le monde ;
- découvrir les bases et recevoir une formation pratique ;
- communiquer avec d'autres professionnels de l'industrie ;
- consulter facilement le calendrier des cours et vous inscrire en ligne.

### Formation en entreprise et virtuelle

Dans le cadre de la formation sur place, vous fournissez la salle de formation et nous fournissons l'équipement, le matériel de cours et les instructeurs. La formation peut également être dispensée virtuellement à l'aide d'un logiciel de visioconférence. Les formations en entreprise et virtuelles vous permettent de :

- choisir un cours standard ou une combinaison de cours standard qui répondent à vos besoins ;
- réduire les frais de déplacement et former plus d'employés à la fois ;
- répondre aux besoins de formation spécifiques du personnel de votre entreprise dans un environnement confidentiel.



## Types de cours

### Réseaux électriques

Principes de base des réseaux électriques pour les ingénieurs.

### Protection

Principes fondamentaux et applications relatives à la protection des réseaux électriques.

### Communications

Principes de base et initiation à la mise en réseau et à la communication de données.

### Application

Réglages et Applications pratiques pour les produits SEL.

### Test

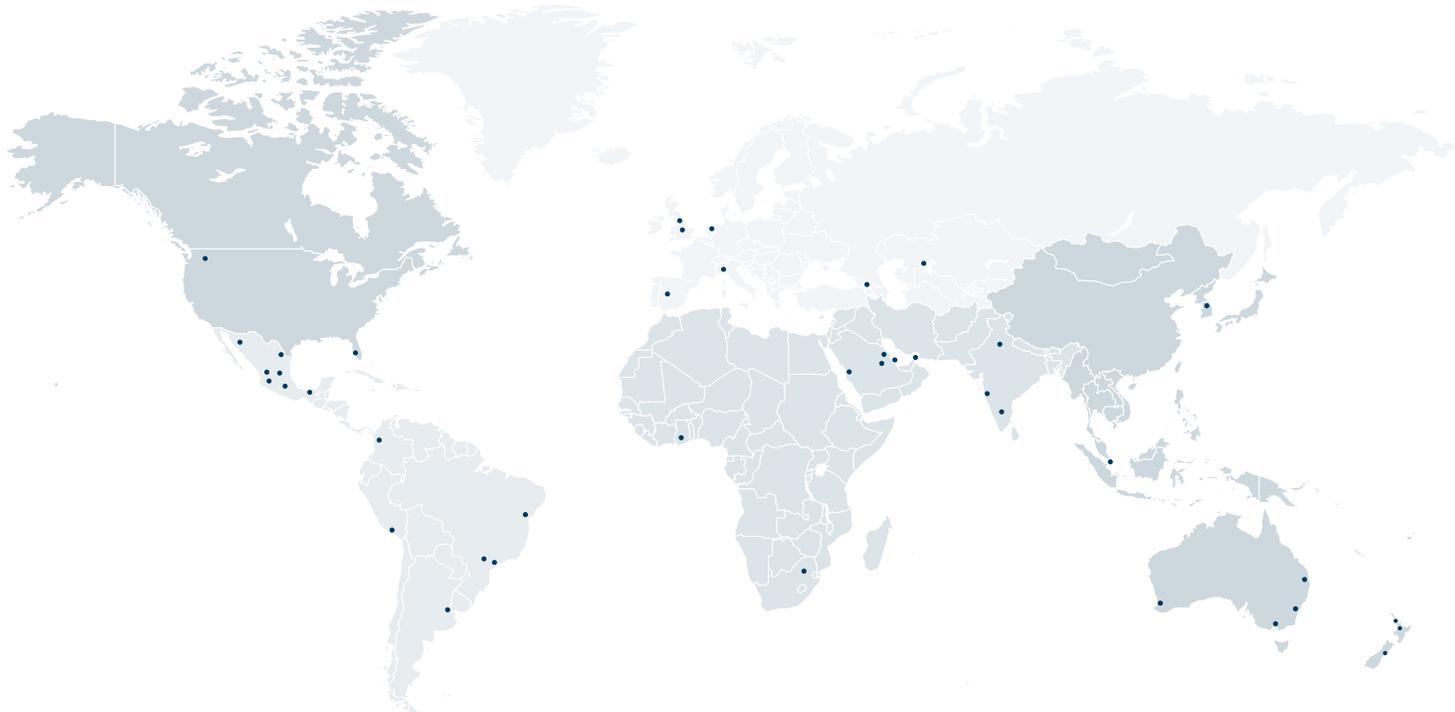
Essai pratique et dépannage de relais.

### Systemes

Intégration et conception pratiques avancées.



+1.509.338.4026 | selu@selinc.com | selinc.com/selu



## Coordonnées des ventes internationales

### Siège social

U.S.A. et Canada  
 Courriel : info@selinc.com  
 Pullman, WA, USA  
 Tél : +1.509.332.1890 | Fax : +1.509.332.7990

### Amérique latine

#### Mexique

Courriel : mexicoinfo@selinc.com  
 San Luis Potosí | Tél : +52.444.804.2100  
 Mexico D.F. | Tél : +52.55.9171.8900  
 Monterrey | Tél : +52.818.625.2550  
 Villahermosa | Tél : +52.993.478.3940  
 Guadalajara | Tél : +52.33.1253.3550  
 Hermosillo | Tél : +52.66.2500.6150  
 Torreon | Tél : +52.871.478.6100

#### Amérique centrale et Caraïbes

Courriel : latinamericainfo@selinc.com  
 Trinity, FL, USA | Tél : +1.727.494.6000

#### Amérique andine : Colombie, Équateur et Venezuela

Courriel : latinamericainfo@selinc.com  
 Bogotá, Colombie | Tél : +57.1.823.7561

#### Amérique andine : Bolivie et Pérou

Courriel : latinamericainfo@selinc.com  
 Lima, Pérou | Tél : +51.1.447.7753

#### Amérique australe : Argentine, Chili, Uruguay et Paraguay

Courriel : latinamericainfo@selinc.com  
 Buenos Aires, Argentine | Tél : +54.11.4765.2146

#### Brésil

Campinas-SP | Curitiba-PR | Salvador-BA  
 Courriel : brasilinfo@selinc.com  
 Tél : +55.19.3515.5000 | Fax : +55.19.3515.2011

### Europe et Eurasie

#### Europe du Nord

Courriel : sel\_northerneurope@selinc.com  
 Stafford, U.K. | Tél : +44.178.524.9876 Ext. 3  
 Eindhoven, Pays-Bas | Tél : +31.40.258.1188

#### Europe du Sud

Courriel : sel\_southerneurope@selinc.com  
 Madrid, Espagne | Tél : +34.910.165.051  
 Milan, Italie | Tél : +39.02.3652.0632

#### Eurasie

Courriel : sel\_eurasia@selinc.com  
 Atyrau, Kazakhstan | Tél : +7.712.230.3121  
 Tbilissi, Géorgie | Tél : +995.32.243.0660

### Inde, Moyen-Orient et Afrique (IMEA)

#### Sous-continent indien

Courriel : indiainfo@selinc.com  
 Delhi | Tél. : +91.11.4520.5500  
 Bangalore | Tél. : +91.80.4246.4200  
 Mumbai | Tél. : +91.22.2536.3736

#### Arabie saoudite

Courriel : middleeastinfo@selinc.com  
 Khobar | Tél. : +966.13.821.8900  
 Riyadh | Tél. : +966.11.263.2044

#### Moyen-Orient et Afrique du Nord

Courriel : middleeastinfo@selinc.com  
 Manama, Bahrein | Tél. : +973.17.587077  
 Dubai, EAU | Tél. : +971.4.392.6333

#### Afrique de l'Ouest

Courriel : africainfo@selinc.com  
 Accra, Ghana | Tél. : +233.55.456.0054

#### Afrique subsaharienne et Afrique australe

Courriel : africainfo@selinc.com  
 Centurion, Afrique du Sud | Tél. : +27.12.664.5930

### Asie-Pacifique

#### Asie du Sud-Est

Courriel : southeastasiainfo@selinc.com  
 Singapour  
 Tél : +65.6902.1433 | Fax : +65.6204.6949

#### Anyang-si, Corée du Sud

Tél : +82.31.340.8180 | Fax : +82.31.340.8183

#### Océanie

Courriel : oceaniainfo@selinc.com

#### Melbourne, Australie

Tél : +61.3.9485.0700 | Fax : +61.3.9480.6560

#### Brisbane, Australie

Tél : +61.7.3903.9601

#### Perth, Australie

Tél : +61.8.9201.6800 | Fax : +61.8.9444.6161

#### Sydney, Australie

Tél : +61.477.023.326

#### Christchurch, Nouvelle-Zélande

Tél : +64.3.357.1427 | Fax : +64.3.312.0179

#### Auckland, Nouvelle-Zélande

Tél : +64.9.522.4392 | Fax : +64.3.312.0179

#### Hamilton, Nouvelle-Zélande

Tél : +64.7.855.5946



**SEL** SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

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

