



SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, INC.

Assure une transmission électrique sécuritaire, fiable et économique



SEL-321

RELAIS DE DISTANCE DE PHASE ET DE TERRE RELAIS DE SURINTENSITÉ DE COURANT DIRECTIONNEL LOCALISATEUR DE DÉFAUT

- Quatre zones de protection de distance de phase et de terre.
 - Éléments de phase de caractéristiques mho.
 - Éléments de terre de caractéristiques mho et polygonale.
- S'adapte à tous les schémas de déclenchement normalisés.
- Protection de surintensité de courant de phase, de séquence inverse et résiduel.
- Deux éléments indépendants directionnels de séquence inverse.
- Applicable aux installations munies de déclenchement homopolaire et tripolaire.
- Logique de déclenchement et de blocage sur perte de synchronisme.
- Logique de discrimination entre charge et défaut.
- Données oscillographiques et rapport d'évènement de onze cycles.
- Seize contacts de sortie et huit contacts d'entrée, version à une carte I/O.
- Trente deux contacts de sortie et seize contacts d'entrée, versions à deux cartes I/O.
- Équations de commande SELOGIC™.
- Six groupes de réglages, sélectables.
- Trois ports série de communications.
- Réglages et affichages de face avant.
- Auto-vérification, mesure et localisateur de défauts.

Bureau Chef:	2350 NE Hopkins Court • Pullman, WA 99163-5603	Tél: (509) 332-1890	Télécopieur: (509) 332-7990
Bureau	71 E Rambler • Holland, PA 18966-2034	Tel & Télécopieur: (215) 322-5226	
régionaux:	140 Iowa Ave, Suite 201 • Belleville, IL 62220-3940	Tél: (618) 233-1010	Télécopieur: (618) 233-1042
	454 S Anderson Rd, BTC 531 • Rock Hill, SC 29730-3390	Tél: (803) 329-6300	Télécopieur: (803) 329-6320
	15738 W National Ave • New Berlin, WI 53151-5119	Tél: (414) 789-8260	Télécopieur: (414) 789-8470

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DISPOSITIFS

Le relais SEL-321 protège, surveille et contrôle les lignes de transport et de répartition

Le relais contient tous les éléments de protection et de commande logique pour protéger n'importe quelle ligne de transport aérienne. Le relais constitue un ensemble complet de protection pour des schémas avec ou sans liaisons.

L'énumération suivante met en évidence certaines des possibilités du relais SEL-321:

- Quatre zones de protection de phase et de terre.
- Temporisation interne indépendante ajustable pour les zones 2, 3 et 4 de phase et de terre pour coordonner avec les relais en aval.
- N'importe quelle zone peut être orientée côté aval ou amont.
- Les éléments de phase et de terre s'ajustent indépendamment les uns des autres.
- Les zones de distance de terre peuvent être choisies indépendamment soit de caractéristique mho ou polygonale.
- La caractéristique quadrilatérale des éléments de terre augmente la sensibilité sur les défauts de résistances élevées, compense pour le transit de puissance, prévient le dépassement et la réduction de la portée, en cas de défauts à la limite de la zone.
- La polarisation de mémoire de séquence directe augmente la couverture résistive des défauts de phase et de terre.
- Éléments de surintensité temporisés indépendants de phase, de séquence inverse et résiduel.
- Éléments de surintensité de séquence inverse et résiduel à quatre seuils de temporisation instantanés ou à temps définis.
- Vitesse de fonctionnement typique de 16 ms (1 cycle) pour les défauts triphasés.
- Rapport d'événements et d'oscillographie.

- Affichages et réglages en face avant du relais.

AVANTAGES DU RELAIS SEL-321

Le relais offre un grand nombre d'éléments et de dispositifs de protection.

Vous configurez le relais pour votre application spécifique en utilisant les équations de commande SELOGIC pour sélectionner des fonctions spécifiques.

Si vos besoins de protection changent, le relais s'y adapte rapidement avec l'entrée de nouveaux réglages. La logique appropriée au nouveau schéma est établie et les réglages entrés. Ceci assure l'évolution sans coût supplémentaire car aucun relais de protection ou circuit de commande logique additionnel est nécessaire.

Le relais possède six groupes de réglages indépendants. Avec cette flexibilité supplémentaire, le relais peut être configuré pour virtuellement n'importe quelle condition d'exploitation: remplacement de la protection de ligne, changement de configuration de lignes, changements de sources, etc.

Les avantages obtenus en utilisant le relais SEL-321 comprennent:

- Flexibilité d'application.
- Réglages simplifiés: réglez seulement les éléments voulus.
- Le relais est adaptable aux schémas plus complexes sans coût additionnel.
- Les équations de contrôle SELOGIC vous permettent de programmer le relais pour les besoins de l'application désirée.
- La fonction localisateur de défauts réduit le temps de patrouille et d'interruption.
- Interrogation à distance par une interface série.
- Auto-vérification qui augmente la disponibilité globale du relais.

UTILISATIONS

MULTIPLICITÉ D'APPLICATIONS

Le relais SEL-321 s'adapte à toutes les applications de protection de lignes aériennes parcequ'il est versatile et économique. La versatilité de programmation du relais permet de l'utiliser avec ou sans lien de communications.

Le relais s'accommode d'un grand nombre d'applications. Les modes de protection de base peuvent être réalisés simplement en choisissant les éléments à utiliser pour le schéma de protection voulu. Pour des schémas plus complexes, choisissez un plus grand nombre d'éléments de protection.

SCHÉMAS DE COMMUNICATIONS

Le relais SEL-321 est le relais idéal à utiliser pour des schémas avec communications. Les équations de commande SELOGIC permettent la sélection des éléments du relais pour réaliser des fonctions spécifiques dépendamment des conditions externes existantes. En surplus de la logique de schéma de communication, le relais SEL-321 fournit une protection de secours temporisée qui ne nécessite pas de modifications de fileries externes ou de contacts d'entrées dédiés.

Le relais SEL-321 surmonte les déficiences associées aux schémas de communication. La majorité des schémas de communications sont vulnérables à des conditions qui peuvent conduire à un déclenchement intempestif s'il n'y a pas de logique de commande pour en tenir compte.

Exemple:

- Inversion de direction de courants.
- Extrémité à faible source d'alimentation.
- Disjoncteur ouvert à une extrémité.
- Enclenchement sur défaut.

Même si les dispositifs de communications peuvent compenser pour ces problématiques,

ils ne sont peut-être pas toujours disponibles lorsque l'on remplace la protection existante, ou lorsque la présence de cette filerie externe n'est ni désirable et ni économique.

La logique du relais SEL-321 prend soin des déficiences citées précédemment. Si le lien de communication est défectueux ou hors service, une protection de secours temporisée est assurée sans commutation ou de détection spécifique. Le relais SEL-321 peut s'adapter: aux schémas de protection avec dépassement et téléaccélération, à une protection sans dépassement avec téléaccélération contrôlée ou directe; à du télédéclenchement direct et à une protection de comparaison directionnelle à blocage ou à déblocage.

REMPACEMENT DE RELAIS DÉSUETS

Le relais SEL-321 est idéal pour le remplacement de vieux relais ou de relais désuets de type électromécaniques. Si des relais de protection sont à changer à une extrémité de ligne seulement, il est important que ces relais aient des principes de mesure compatibles avec les extrémités de lignes adjacentes.

Le format réduit et la filerie simple du SEL-321 permet le remplacement des relais de distance électromécaniques facilement dans les tableaux surchargés d'équipement.

Des versions à montage vertical ou horizontal sont disponibles. L'espace de perçage nécessaire est équivalent à un seul relais électromécanique de distance, ce qui élimine le perçage du tableau lorsqu'il y a des relais en place.

Le rapport d'évènement et les données du localisateur de défaut fournissent des informations de premier choix, éliminent le besoin dans plusieurs cas d'installer un enregistreur chronologique d'évènement (E.C.E) et un oscillographe. Un fardeau très faible pour les

circuits de mesure rends le relais SEL-321 intéressant pour réduire le fardeau des transformateurs' de courant et de tension surchargés.

L'utilisation du SEL-321 permet:

- Des schémas de protection à une ou plusieurs zones.
- Des schémas de protection à gradins temporisés.

- Des schémas utilisant des communications.
- Déclenchement monopolaire et tripolaire.
- Des protections de surintensité de courant contrôlées par des éléments de distance de phase ou de terre.
- Le remplacement de relais de distance électromécaniques.
- La substitution de relais de ligne.

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

DISTANCE MHO

Le relais SEL-321 utilise des caractéristiques Mho pour la protection de phase et terre. La figure no. 1 illustre sur un diagramme R-X les caractéristiques des éléments de phase et de terre.

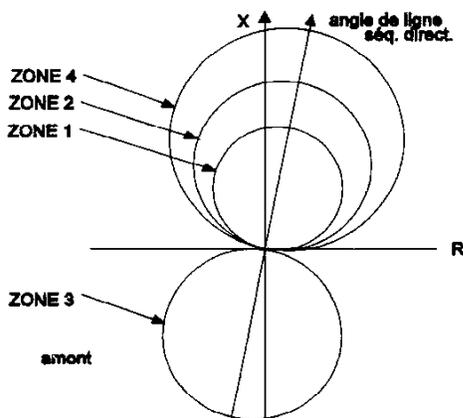


Figure 1: Caractéristiques Mho de distance de phase et de terre.

Tous les éléments mho sont polarisés par une séquence directe de mémoire qui agrandit la caractéristique en proportion de l'impédance de source, ce qui assure un fonctionnement positif et sûr lors de la présence de défaut à la mise sous tension.

La figure no. 2, ci-dessous illustre la portée avant de la caractéristique mho pour un défaut phase-phase en direction amont. La caractéristique mho s'agrandit à la valeur de l'impédance de source ZS, mais jamais plus que la portée ZR du relais.

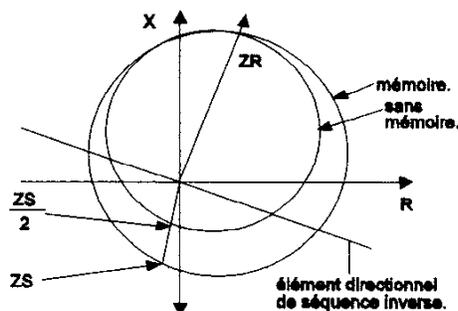


Figure 2: Réponse de l'élément phase-phase pour un défaut en direction amont.

La polarisation de mémoire par la séquence directe fournit une sécurité additionnelle de fonctionnement pendant la période où un pôle est ouvert lorsqu'on utilise un schéma avec déclenchement monopolaire.

DISTANCE POLYGONAL

Le relais SEL-321 peut pour les éléments de terre être à caractéristiques quadrilatérales. (Figure 3).

La frontière de la caractéristique quadrilatérale est compensée pour l'écoulement de la charge pour prévenir le dépassement ou la réduction de portée. Les éléments de distance de terre mho et quadrilatéraux peuvent être utilisés individuellement ou concurremment.

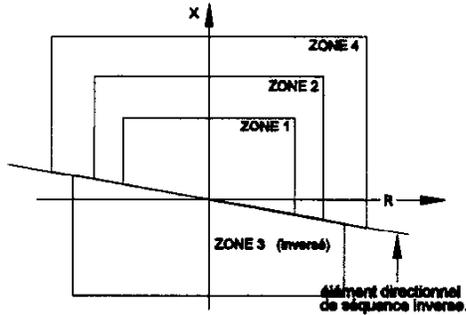


Figure 3: Caractéristiques de distance de terre polygonales.

ÉLÉMENTS DE SURINTENSITÉS

Les éléments de surintensité de phases, de séquence inverse et résiduel peuvent être utilisés comme protection primaires ou de secours. Les éléments de distance de phase et de terre peuvent surveiller les éléments de surintensités pour une plus grande sécurité.

ÉLÉMENT DIRECTIONNEL DE SÉQUENCE INVERSE

Le relais SEL-321 possède un élément directionnel de séquence inverse, qui calcule l'impédance de séquence inverse au point de raccordement du relais. Les seuils sont ajustés pour indiquer si le défaut est en aval ou en direction opposée. La figure 4 illustre la technique de mesure du directionnel de séquence inverse.

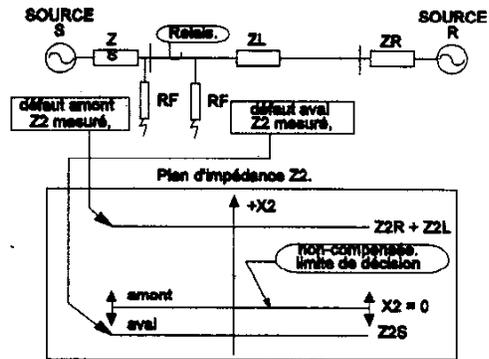


Figure 4: Mesure par l'élément directionnel de séquence inverse.

DÉSENSIBILISATION DANS LA RÉGION DE CHARGES EXTRÊMES

Une logique de non-fonctionnement des éléments de distance de phase les inhibent pour des conditions de charge extrême, si désiré. Cette logique permet à une charge située dans une région pré-déterminée de la caractéristique mho des éléments de phase du relais d'être présente sans causer de déclenchement. (voir Figure 5)

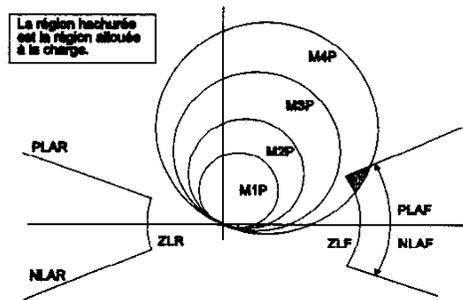


Figure 5: Caractéristique de désensibilisation de charge extrême.

CHOIX DU SCHÉMA

Par un simple ajustement, n'importe quelles des quatre zones de phase et de terre peuvent être directionnalisées en aval ou en amont. Le

nombre désiré de zone de phase ou de terre peut-être choisit.

Sélectionnez la caractéristique mho et/ou la caractéristique polygonale pour les éléments de distance de terre. Les éléments mho assurent la rapidité, les éléments polygonaux la sensibilité. Chacun des huit éléments de terre a son propre réglage de portée.

Éléments de distance de terre. Les éléments de distance de terre possèdent deux compensations homopolaires (K_{01} , K_0). Ceci permet de compenser pour des défauts éloignés lorsqu'il y a présence de sources intermédiaires de courants homopolaires, telles que les lignes avec des transformateurs de puissance en étoile dont le point neutre est mise à la terre.

Éléments de surintensité temporisés. Il y a trois éléments indépendants de surintensité temporisé pour la détection sensible des défauts phase-phase ou de terre, un élément de séquence inverse, un élément pour la protection de secours de phase et un élément résiduel pour la détection des défauts de terre.

Contrôle des éléments de surintensité. L'élément de surintensité de phase peut être contrôlé par la zone 2 des éléments de distance. L'élément de séquence inverse et résiduel peuvent être contrôlés par la zone 2 des éléments de distance ou par les éléments directionnels de séquence inverse.

Surintensité de séquence inverse et résiduelle. Il existe quatre niveaux instantanés et de temps définis pour la protection de séquence inverse et résiduelle. Chaque niveau assure une protection de secours. La sortie instantanée de chaque niveau peut être utilisée dans les schémas de communications et pour la logique de commande.

Modes de communications. Le relais peut être programmé pour les schémas de protections et de communications suivants:

- Schéma avec dépassement et télé-accélération. (POTT*)
- Schéma sans dépassement et télé-accélération. (PUTT*)
- Schéma de comparaison directionnelle à déblocage. (DCUB*)
- Schéma de comparaison directionnelle à blocage. (DCB*)
- Schéma de télédéclenchement contrôlé sans dépassement. (DUTT*)
- Schéma de télédéclenchement direct. (DTT*)

* abréviations équivalentes anglaises

La logique de renversement de courant inverse s'applique aux schémas POTT DCUB et DCB de communication. Afin de préserver le non déclenchement de la ligne saine en parallèle, le relais utilise les zone 3 inversées, des minuteries auxiliaires et une logique de commande pour bloquer le signal de télé-céclenchement dans les schémas POTT et DCUB. Dans le schéma DCB, afin de bloquer, le temps de transmission du signal de déclenchement est augmenté afin de permettre aux zones 2 de l'autre extrémité de se réarmer.

DISPOSITIFS ADDITIONNELS

AFFICHAGES EN FACE AVANT

L'affichage par LCD en face avant, figure 6 donne des renseignements pertinents et détaillés des défauts décelés par le relais. Ceci est réalisé par l'affichage de lectures de mesure, des ordres de fonctionnement du relais et des paramètres de réglages.

Seize lampes d'indications (LED) en face avant fournissent des témoins lumineux de fonctionnement du type de défaut et de déclenchement.

PORTS DE COMMUNICATIONS SÉRIE

Le relais possède trois ports de communications série pour accéder soit localement ou à distance aux réglages, à la mesure et aux données sur les défauts. Deux des ports série sont situés à l'arrière du relais et un port d'interface local, en face avant du relais. Les liens de communications permettent de lire, à distance, les informations enregistrées de mesures et de défauts par le relais.

Un arrangement sécuritaire de mots de passe à plusieurs niveaux empêche l'accès non autorisé au relais.

Un accès de niveau inférieur par un mot de passe permet la visualisation des réglages du relais, des données sur la mesure et les enregistrements d'événements. Les changements de réglages ne peuvent se faire que par le mot de passe de niveau supérieur.

Les fonctions de commande des disjoncteurs de ligne sont protégées par le troisième niveau d'accès par mot de passe.

Le relais n'exige pas de "software" spécial pour la communication. On n'a besoin que d'un terminal simple non-intelligent et d'imprimantes ou un ordinateur équipé d'un terminal émulateur et un port de communication série.

RAPPORT D'ÉVÈNEMENT ET L'OSCILLOGRAPHE

Le relais génère un rapport d'événements de 11 cycles suivant chaque variation importante du réseau décelé par le relais ou sur demande.

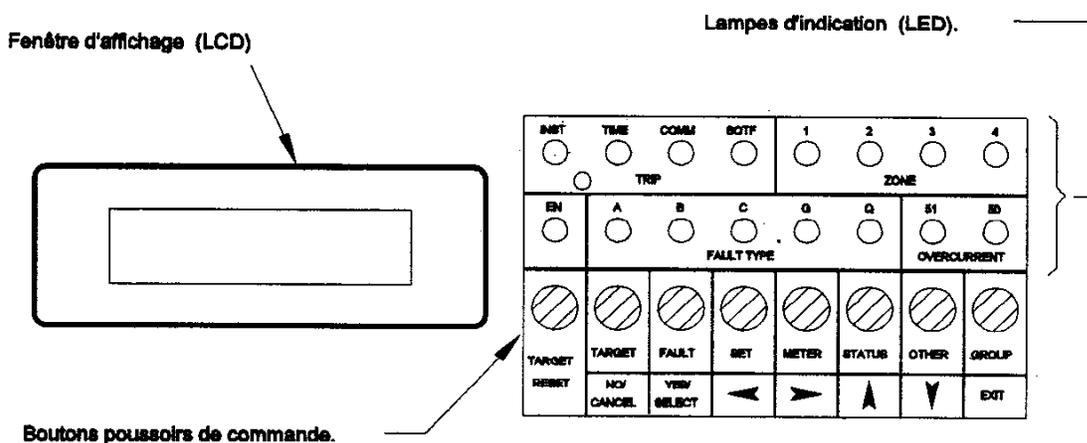


Figure 6: Vue de la face avant de relais SEL-321

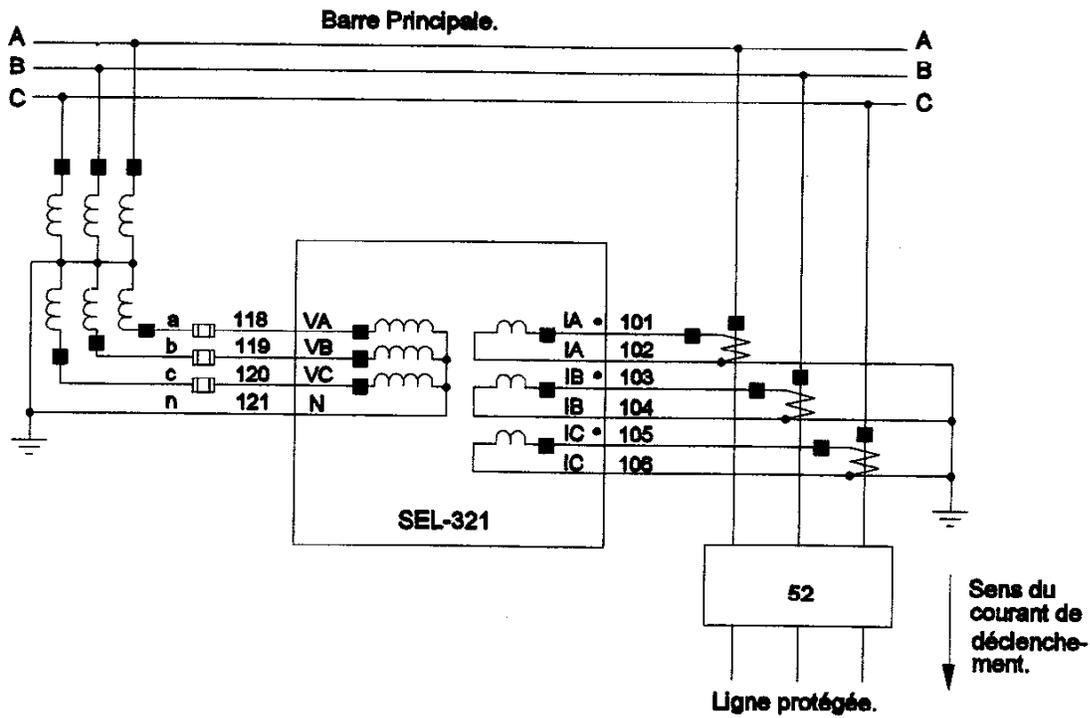
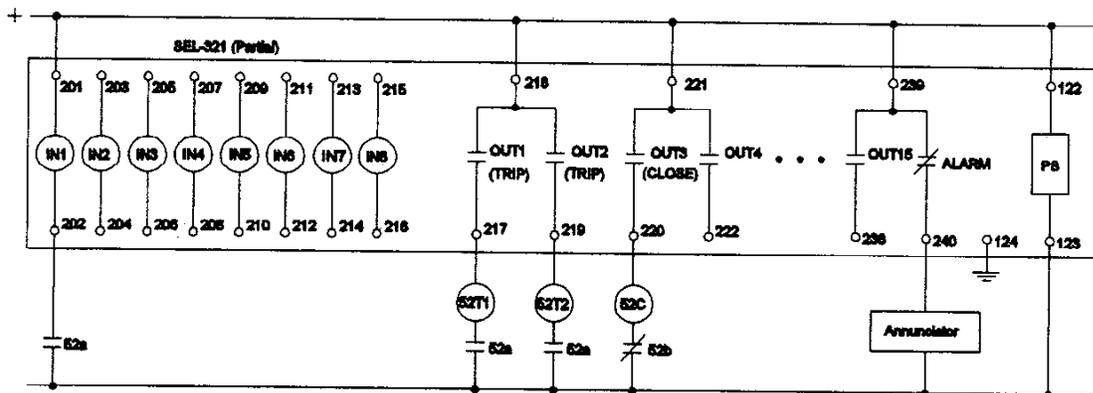


Figure 7: Schéma de raccordement C.A. du relais SEL-321



NOTE: Toutes les entrées et sorties sont assignables.

Figure 8: Schéma de raccordement C.C. du relais SEL-321
(Version typique à une carte I/O)

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

<u>Tensions d'entrées:</u>	115 volts nominal phase-phase, raccordement triphasé, avec neutre
<u>Courants d'entrées:</u>	5 ampères nominal par phase.
<u>Surcharge thermique:</u>	15 ampères en permanence, 500 ampères pour une seconde.
<u>Contacts de sortie:</u>	30 ampères sur fermeture selon IEEE C37.90 paragraphe 6.7.2. 6 ampères en permanence, protégé par M.O.V.
<u>Entrées sur optocoupleur:</u>	24 Vcc: 15 - 30 Vcc. 48 Vcc: 30 - 60 Vcc. 125 Vcc: 80 - 150 Vcc. 250 Vcc: 150 - 300Vcc.
<u>Entrée horaire:</u>	le relais fonctionne avec le code temps IRIG-B démodulé
<u>Communications:</u>	Deux ports de communications série à l'arrière et un à l'avant du relais de type EIA RS-232-C.
<u>Alimentation:</u>	125/250 Volts: 85 - 350 Vcc; 12 Watts.
<u>Alimentation optionnelle:</u>	24/48 Volts: 20 - 60 Vcc; 12 Watts.
<u>Encombrements:</u>	Version, 1 carte I/O, (133 mm x 483 mm x 296 mm). Version, 2 cartes I/O, (177 mm x 483mm x 296mm).
<u>Tenue diélectrique:</u>	Tension et courant appliqués: 2500 VCA pour 10 sec.; 3,000 Vcc pour 10 sec. (à l'exception des ports EIA RS-232-C).
<u>Température limites de fonctionnement:</u>	De -40°C à +85°C.
<u>Conditions ambiantes:</u>	Cycle d'essais de température et d'humidité de six jours, essais type d'après IEC 68-2-30 *.
<u>Essais d'interférence:</u>	Essais: IEEE C37.90 SWC, IEC 255-6, IEC 801-4 *.
<u>Tenue de choc:</u>	IEC 255-5; 5000 Volts - 0,5 joule *.
<u>Essais RFI:</u>	IEEE C37.90.2 *.
<u>Résistance aux tremblements:</u>	IEC 255-21-1 et 2, Essai de classe 1 *.
<u>Décharge électrostatique:</u>	IEC 801-2 *.
<u>Poids:</u>	Version 1 carte I/O 9,1 Kg; poids à l'expédition: 14,5 Kg. Version 2 cartes I/O: 12 kg, poids à l'expédition: 18,5 Kg.
<u>Vieillessement artificiel:</u>	Chaque relais est chauffé à 60°C pendant 100 heures.

* Essais type.

DOMAINES DES RÉGLAGES DU RELAIS

<u>Distance de phase Mho:</u>	Domaine de réglage secondaire:	0,05 à 64 ohms à l'angle de ligne.
<u>Distance de terre Mho:</u>	Domaine de réglage secondaire: *Compensation homopolaire K_{01} et K_0 : angle de K_{01} et K_0 .*	0,05 à 64 ohms à l'angle de ligne. 0 - 4 $\pm 45^\circ$ en gradins de $0,1^\circ$
<u>Distance polygonal:</u>	Domaine de réglage réactance secondaire: Domaine de réglage résistance secondaire: Facteur de non-homogénéité (T, en degrés):	0,05 à 64 ohms. 0,05 à 50 ohms . $\pm 20^\circ$ en gradins de $0,1^\circ$
<u>Distance- oscillation de puissance:</u>	Domaine de réglage réactance secondaire: Domaine de réglage résistance secondaire:	± 96 ohms. ± 70 ohms.
<u>Détecteur de pénétration de charge excessive:</u>	Domaine de réglage en impédance secondaire: Angle côté aval: Angle côté amont:	0,05 à 64 ohms. de -90° à 90° de -90° à 270°
<u>Précision de mesure des éléments de distance:</u>	Erreur secondaire en régime normal: $\pm 5\%$ de la portée, $\pm 0,01$ ohm à l'angle de ligne pour $V > 5$ V. et $I > 2$ A. $\pm 10\%$ de la portée, $\pm 0,01$ ohm à l'angle de ligne pour $1V < V. < 5V$ et 1 A. $< I < 2$ A. Facteur d'erreur de mesure en régime transitoire: $\pm 5\%$ de la portée + le % d'erreur en régime normal.	
<u>Élément directionnel de courant inverse:</u>	Domaine de courant de séquence positive de retenue secondaire: Surveillance de courant directionnel secondaire côté aval: Surveillance de courant directionnel secondaire côté amont: Domaine de la portée d'impédance secondaire en direction de la ligne : Domaine de la portée d'impédance secondaire en direction de la barre:	0,02 à 0,5 amp. 0,25 à 5 amps. 0,25 à 5 amps. ± 64 ohms. ± 64 ohms.
<u>Éléments de surveillance de surintensité:</u>		
Phase:	Domaine secondaire de la mise au travail: ● surveille le distance de terre	0,5 à 100 amps, $\pm 0,05$ amp, $\pm 3\%$ du réglage.
Phase - Phase	Domaine secondaire de la mise au travail: ● surveille le distance de phase	1 à 170 amps, $\pm 0,05$ amp; $\pm 3\%$ du réglage.
Composante directe:	Domaine secondaire de la mise au travail: ● surveille la logique de l'élément d'oscillation de puissance (OOS LOGIC)	1 à 100 amps, $\pm 0,05$ amp; $\pm 3\%$ du réglage.
Homopolaire:	Domaine secondaire de la mise au travail: Dépassement transitoire: ● surveille le distance de terre; Les mêmes réglages sont valables pour le relais de distance de terre polygonal	.0,5 à 100 amp, $\pm 0,05$ amp; $\pm 3\%$ du réglage. $\pm 5\%$ de la mise au travail.

<u>Surintensité directionnel temporisé:</u>	Choix de courbes de temps:	Modérément inverse ou temps long Inverse (US), Inverse (IEC), très inverse et extrêmement inverse.
	Domaine de la mise au travail de phase:	0,5 amp. à 16 amps. ±0,03% du réglage.
	Domaine de la mise au travail de séquence inverse:	0,5 amp. à 16 amps. ±0,03% du réglage.;
	Domaine de la mise au travail du résiduel:	0,5 amp. à 16 amps. ±0,03% du réglage.
	Domaine d'ajustement du cadran:	0,5 à 15 . en gradins de 0,01 (IEC).
	Temporisation:	±4% et ±1,5 cycles pour des courants entre 2 et 20 fois la mise au travail.
<u>Résiduel non-directionnel et surintensité de séquence inverse:</u>	Domaine de la mise au travail secondaire:	0,25 à 80 amps, ±0,05 amp, ±3% du réglage.
	Dépassement transitoire:	±5% de la mise au travail.
<u>Surtension:</u>	Mise au travail:	0 à 150 Volts ±5% du réglage, ±1V.
	Dépassement transitoire:	±5% de la mise au travail.
<u>Minuteries auxiliaires:</u>	Gradins de distances Temporisation:	de 0 à 2000 cycles (33,200 ms.).
	Schémas de communications Temporisation:	de 0 à 2000 cycles.
	Coordination de signaux (DCB) Temporisation:	de 0 à 60 cycles (996 ms.).
	Minuterie Temps court Temporisation:	de 0 à 2000 cycles
	Minuterie Temps long Temporisation:	de 0 à 8000 cycles (132,800 ms.),
	Perte de tension Temporisation:	de 1 à 60 cycles (16 ms. à 996 ms.).

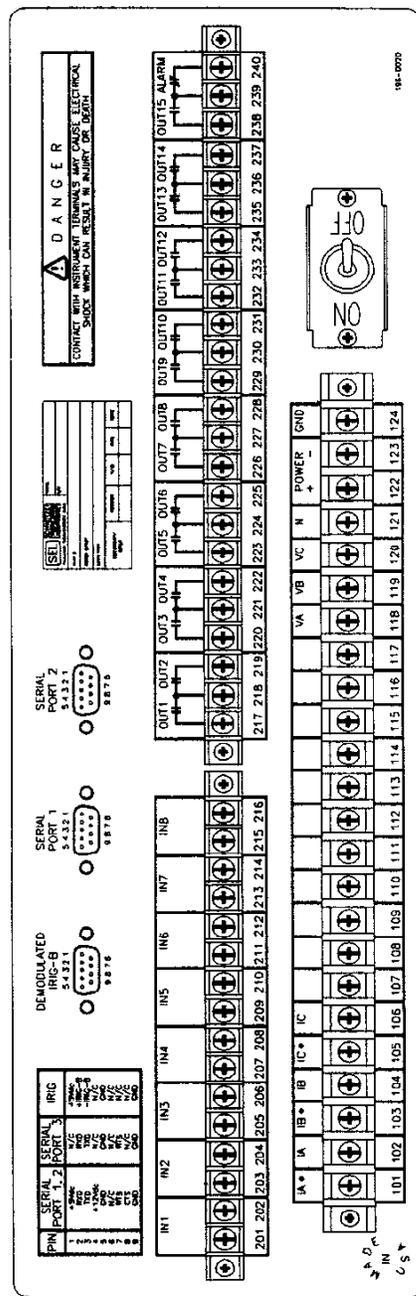
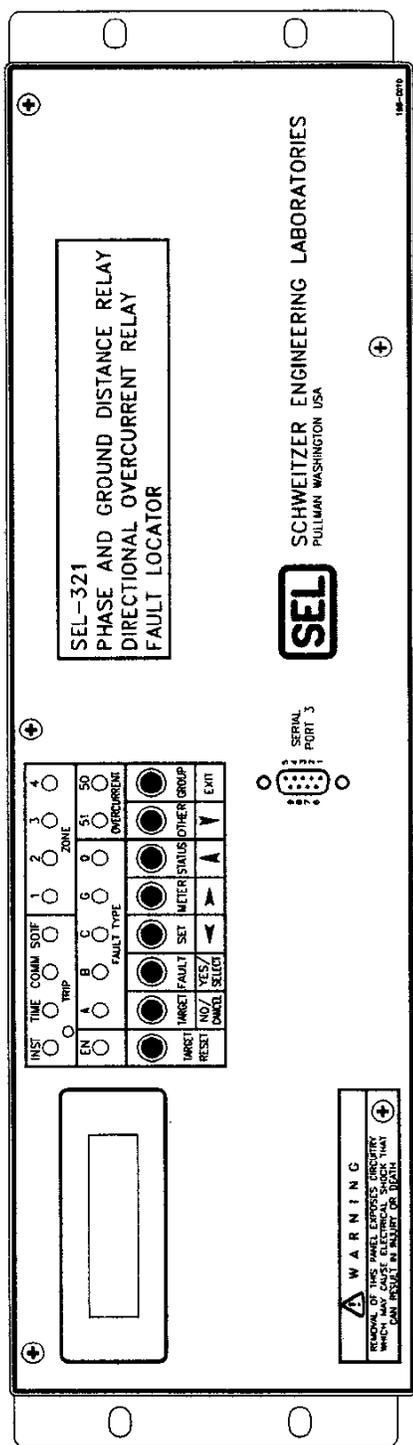
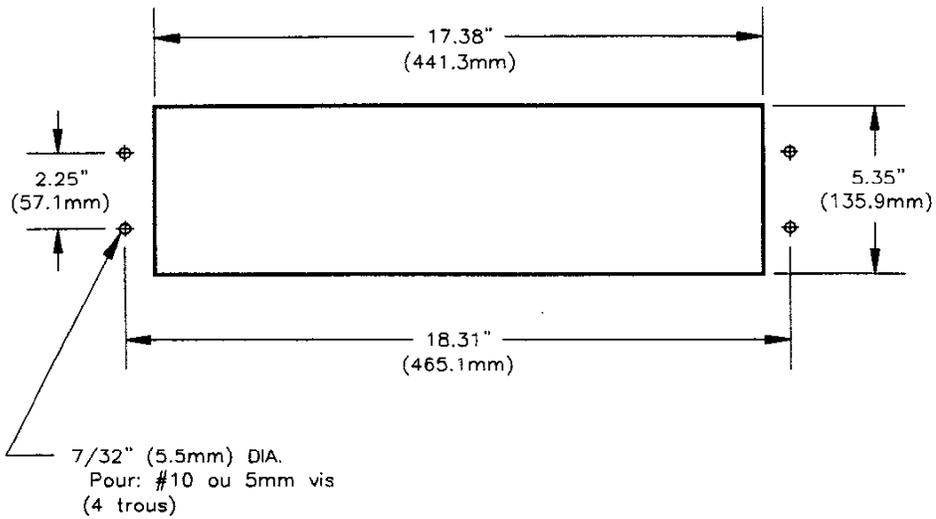
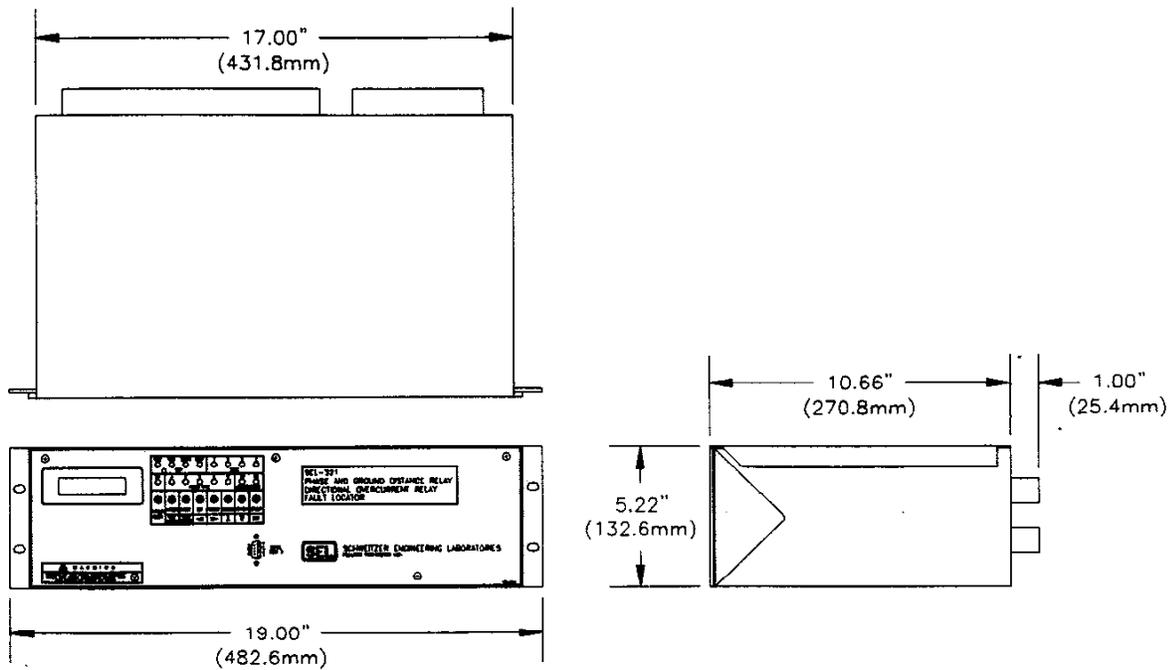


Figure 9: Relais SEL-321, Vues de face avant et arrière, montage horizontal, (version 1 carte I/O)



NOTE: Peut être monté en position horizontale ou verticale

Figure 10: Relais SEL-321 Encombrement, perçage, et dimensions (version 1 carte I/O)

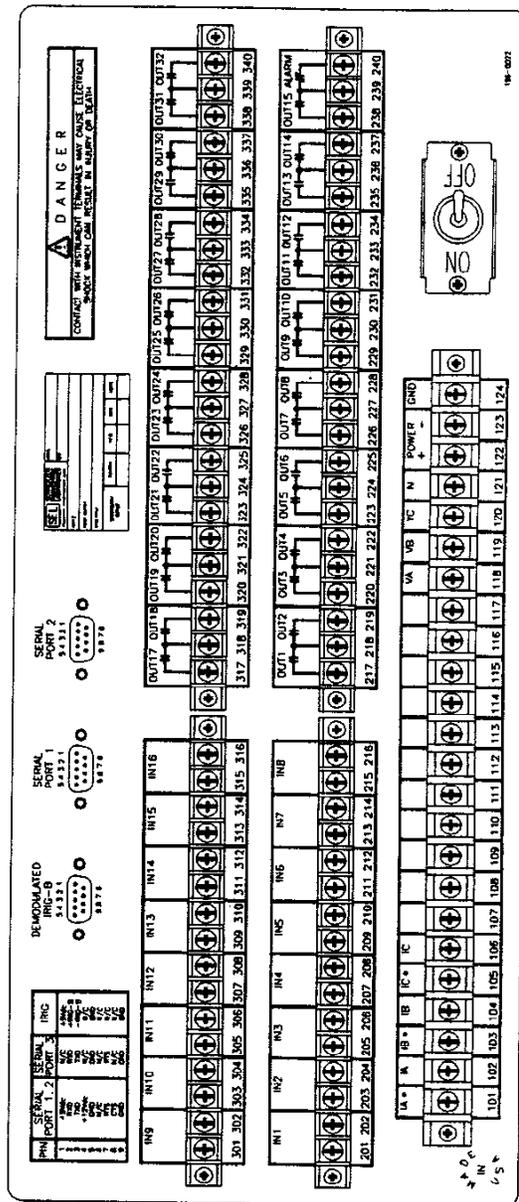
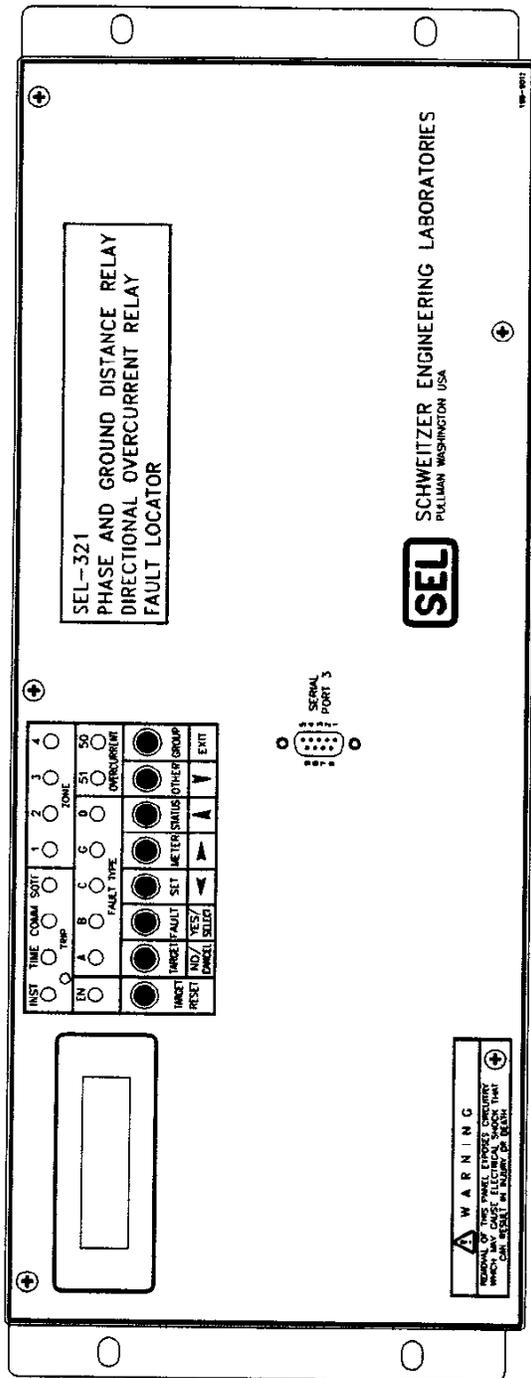


Figure 11: Relais SEL-321, Vues de face avant et arrière, (version à 2 cartes I/O)

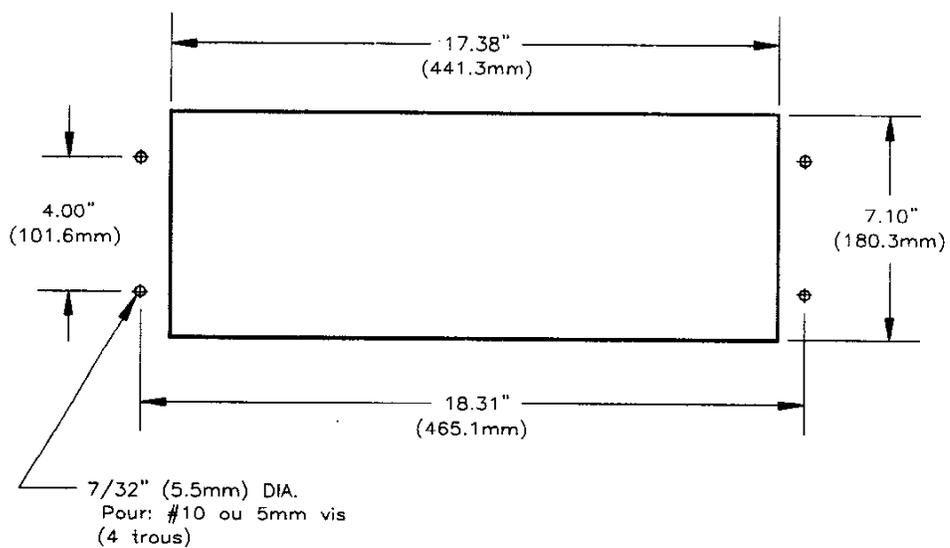
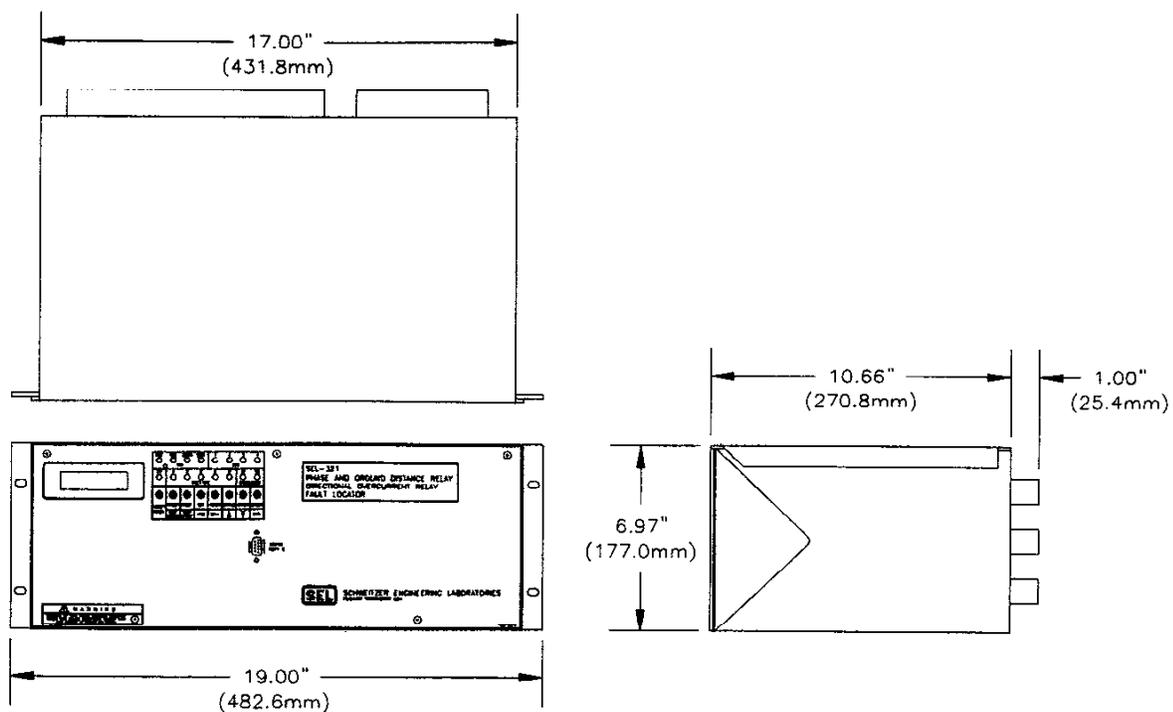


Figure 12: Relais SEL-321 Encombrement, perçage, et dimensions (version 2 cartes I/O)

COPYRIGHT SEL 1992, 1993
(Tous droits réservés)
Imprimé aux États-Unis
Revision 3

Ce document est protégé par les lettres patentes suivantes aux États-Unis:
4,996,624; 5,041,737; 5,208,545