

**Relais Smartline S24/U**

**Protection et coffret de découplage**

**BR\$A 26LA0991552**

*La protection électrique en toute sérénité*



**MICROENER**



# Protection et coffret de Découplage

## RELAIS VOLTMETRIQUE S24/U

### PRESENTATION

Le relais **S24/U** est destiné à la protection de découplage des installations comportant des générateurs électriques pouvant fonctionner en parallèle du réseau public de distribution HTA ou BT. Ce relais fait l'objet d'une Autorisation Temporaire d'Emploi (ATE) identifiée sous le numéro **26B006**. A ce titre, il est utilisable sur les installations de type **H** de type **B** et de type **F** tel que décrit dans la note NOI-RES\_10E

### CARACTERISTIQUES GENERALES

Le relais **S24/U** est un relais voltmétrique triphasé-terre de la gamme **Smartline**. Il est équipé d'une carte voltmétrique munie de quatre voies tensions (3 pour les phases et une pour la terre). Dans le cas de son utilisation en tant que protection de découplage, la voie terre ne sera pas utilisée. La tension résiduelle sera estimée en interne, à partir de la mesure des trois tensions phases. Le choix entre ces deux principes de mesure s'effectue lors du paramétrage de l'appareil.

Il est important de noter que, comme pour tous les relais de la gamme **Smartline**, toutes les cartes électroniques équipant le relais **S24/U** sont identiques en tout point aux cartes électroniques utilisées par la gamme désignée « **PROTECTA** » de chez Microener. Ceci permet de mutualiser les cartes, de réduire les coûts et d'assurer leur fiabilité en les diffusant en grand nombre.

Le relais **S24/U** se présente sous la forme d'un boîtier aux dimensions de 144\*144mm. Le modèle de base destiné aux découplages des producteurs autonomes débitant en parallèle du réseau d'Enedis est équipé de cinq cartes électroniques. Par ailleurs, deux emplacements libres peuvent recevoir des cartes supplémentaires. L'équipement de base est constitué de :

- 1 carte alimentation auxiliaire – chien de garde – déclenchement
- 1 carte voltmétrique avec 4 unités de mesure
- 1 carte Entrées/Sorties logiques
- 1 carte microprocesseur (sans port de communication vers l'extérieur)
- 1 carte d'interface homme-machine équipée de led de signalisation, d'un afficheur monochrome, de boutons-poussoirs et d'un port de communication RJ45 pour le paramétrage du relais

Des borniers déconnectables à l'arrière de l'appareil assurent le raccordement du **S24/U** à l'installation.

La version de base du relais **S24/U** est prévue pour un montage



encastré (sur la porte d'une cellule, d'une armoire ou d'un coffret métallique). Toutefois d'autres présentations sont disponibles. A savoir : montage semi-encastré, montage sur rail DIN.

Le relais **S24/U** est équipé d'un serveur web embarqué. Il n'y a donc pas de logiciel de paramétrage à télécharger, puisqu'il est accessible directement en connectant un PC au port RJ45 accessible à l'avant de l'appareil.

Un programme d'auto-surveillance (Watchdog) intégré du relais, surveille en permanence l'état du matériel du relais et le fonctionnement de son logiciel. Tout défaut ou dysfonctionnement détecté sera signalé pour alerter l'opérateur. Lorsqu'un défaut interne du relais est détecté, alors, la protection découplera l'installation immédiatement.

Le relais est équipé d'un enregistreur numérique de perturbations intégré pour un maximum de huit canaux de signaux analogiques et 32 canaux de signaux numériques. Les enregistrements sont stockés dans une mémoire non volatile à partir de laquelle les données peuvent être téléchargées pour une analyse ultérieure des défauts.

Pour fournir des systèmes de contrôle et de surveillance du réseau avec des journaux d'événements de niveau d'alimentation, le relais intègre une mémoire non volatile avec une capacité de stockage de **1000 événements** incluant les horodatages. La mémoire non volatile conserve également ses données au cas où le relais perdrait temporairement son alimentation auxiliaire. Le journal des événements facilite l'analyse détaillée a posteriori des défauts détectés par la protection.

La fonction Supervision du Circuit de Déclenchement (TCS) surveille en permanence la disponibilité et le fonctionnement du circuit de déclenchement. Il permet la détection des circuits ouverts aussi bien lorsque le disjoncteur est en position fermée que lorsqu'il est en position ouverte.



## APPLICATION - CADRE REGLEMENTAIRE ET NORMATIF (PRO-RES\_10E)

### Objet de la protection de découplage

L'arrêté du 9 juin 2020 relatif aux prescriptions techniques de conception et de fonctionnement pour le raccordement aux réseaux d'électricité traitant des prescriptions techniques de raccordements des Installations de Production et de Consommation, prescrit que toute Installation comportant des moyens de production, doit être équipée d'une fonction de protection de découplage destinée à les séparer du Réseau Public de Distribution en cas de défauts sur celui-ci.

Cette protection de découplage est complémentaire de la protection générale prévue par les normes des postes de livraison (NF C 13-100) et des branchements au Réseau Public de Distribution à Basse Tension (NF C 14-100). Elle contribue à préserver la sécurité et la sûreté des Réseaux de Distribution ainsi que la qualité et la disponibilité de l'alimentation de leurs utilisateurs.

Le raccordement d'un générateur électrique ou d'un appareil ayant un comportement similaire dans une installation électrique alimentée par un réseau public de distribution nécessite la mise en œuvre de dispositions particulières de protection.

Ces dernières portent sur la conception de l'installation elle-même ainsi que sur les caractéristiques du raccordement du site au réseau public de distribution. Les dispositions à prendre dépendent du mode de fonctionnement des générateurs :

- Générateurs ne pouvant en aucun cas fonctionner en parallèle du réseau électrique de distribution.
- Générateurs pouvant fonctionner en parallèle du réseau public de distribution.

L'étude du raccordement au réseau public prend en considération entre autres :

- Les conditions de couplage.
- La puissance fournie au réseau.
- L'apport de courant de court-circuit du ou des générateurs
- Les déséquilibres de tension
- Le dispositif de contrôle des conditions de couplage
- ....

Cette étude conduit selon le cas à l'établissement ou à la modification :

- Des réseaux HTB, HTA ou BT
- Du poste de livraison (raccordement en HTA)
- Des branchements des installations (raccordement en BT)
- Du comptage
- Des protections de l'installation, dont la protection de découplage

Le choix de la protection de découplage fait l'objet d'un accord du gestionnaire du réseau public. Ce choix doit être coordonné avec l'étude de raccordement du site

### Approbation par ENEDIS

Conformément à NF C 13-100 et NF C 14-100, avant toute réalisation, le gestionnaire de l'Installation à raccorder doit demander l'approbation préalable du Distributeur d'énergie électrique sur les dispositions prévues, tant sur le choix du matériel que sur son emplacement. Toute modification des dispositions initiales doit également être soumise à l'approbation préalable du Distributeur d'énergie électrique.

Avant mise en service ou remise en service, après séparation du

réseau d'un poste de livraison, Enedis doit vérifier la mise à jour du schéma électrique, le bon fonctionnement des asservissements, des protections et d'en rendre inaccessibles les réglages par plombage ou toute autre disposition. Le réglage des protections est déterminé conjointement par Enedis et l'utilisateur. Les frais d'interventions de réglage et de vérification sont pris en charge par ce dernier.

Enedis peut, à tout moment, accéder aux protections générales et de découplage, et procéder à la vérification de leur bon fonctionnement.

Cependant Enedis n'assume pas la maintenance de ces Installations qui restent de la responsabilité du client ou du Producteur.

### Modes de fonctionnement des installations

Pour satisfaire à l'obligation de protection, tout projet d'Installation comportant une source d'énergie électrique doit présenter (cf. NF C 13-100) :

- soit une disposition des Installations telle que la source ne puisse en aucun cas fonctionner en parallèle avec le réseau d'alimentation ;
- soit une protection de découplage, déterminée en accord avec Enedis, ayant pour but d'interrompre le fonctionnement en parallèle quand survient un défaut sur le Réseau Public de Distribution.

La norme NF C 15-100 prévoit la mise en œuvre d'une protection de découplage associée aux générateurs pouvant fonctionner en parallèle avec le réseau. Le guide pratique UTE C 15-400 traite des conditions d'installation des protections de découplage pour les différents modes de raccordement et de fonctionnement des Installations comportant des générateurs.

Suite à la présentation de l'étude de la protection de découplage, la description des différents types de protection de découplage est scindée en deux parties suivant la destination des générateurs d'énergie électrique de l'Installation :

- les Installations comportant des moyens de production fonctionnant en couplage permanent,
- les Installations comportant uniquement les groupes de secours ou de remplacement fonctionnant en couplage fugitif ou sans couplage au réseau.

Une installation comportant à la fois des moyens de production fonctionnant en couplage permanent et d'autres fonctionnant en couplage fugitif sera équipée de deux protections de découplage distinctes, une couvrant les moyens de production à couplage permanent, et l'autre couvrant les moyens de production à couplage fugitif

### Impact des installations de Productions décentralisées

La contribution d'une production raccordée en HTA, aux courants de défaut polyphasé, peut modifier sensiblement la répartition et la valeur des courants mesurés par les protections du réseau et donc affecter leur fonctionnement et leur sélectivité.

Tout projet de raccordement d'une production de forte puissance au réseau HTA comprend la vérification du plan de protection du réseau. Cette vérification peut conduire à modifier la solution de raccordement, pour conserver la sélectivité des protections de phase du départ HTA, ou à installer, en complément de la protection à maximum de courant de phase, une protection directionnelle à maximum de courant de phase.

### Rôle de la protection de découplage



Cette protection doit permettre de détecter les situations de :

- Marche en réseau séparé sans défaut,
- Défauts HTA à la terre,
- Défauts entre phases pour la HTA et entre conducteurs pour la BT,
- Risque de faux couplage,
- Défauts sur le réseau HTB amont, lorsque le raccordement de l'installation conduit à ce que la somme des puissances maximales actives des Installations de Production raccordées sur un poste HTB/HTA devienne importante (> 12 MW).

## Constitution de la protection de découplage

Les protections de découplage utilisent les critères suivants portant sur la tension délivrée à l'installation par le

RPD :

- Maximum de tension homopolaire HTA,
- Minimum de tensions composées,
- Maximum de tensions composées,
- Maximum et minimum de fréquence pouvant être associés à un critère de vitesse de variation de fréquence.

Ces critères peuvent être complétés par :

- Une fonction de télédecouplage de l'Installation de Production asservie à la perte de liaison entre le poste de livraison et le réseau HTB consécutive à l'ouverture d'un disjoncteur de protection du Poste Source HTB/HTA,
- une fonction de détection des défauts HTB installée dans certains postes HTB/HTA dont la somme des puissances maximales actives des Installations de Production raccordées est importante (> 12 MW).

## Source fonctionnant en couplage permanent

Ce mode de fonctionnement concerne les centrales de production raccordées au réseau public de distribution et les générateurs fonctionnant en source de secours ou d'appoint d'installations raccordées au réseau public.

Les installations comportant des générateurs pouvant fonctionner en parallèle avec le réseau public doivent être munies d'une protection de découplage.

Cette protection intervient en cas de :

- Défaut sur le réseau public.
- Disparition de la tension sur le réseau public.
- Variations de tension ou de fréquence supérieures à celles spécifiées par le gestionnaire du réseau

## Source fonctionnant en couplage fugitif

Ce mode de fonctionnement concerne les générateurs utilisés en secours ou en remplacement du réseau public lorsque l'exploitant souhaite effectuer des transferts de charge sans coupure d'alimentation au moyen d'un couplage dont la durée n'excède pas 30 secondes. Au-delà de cette limite, le couplage est considéré comme permanent.

Une protection de découplage du ou des générateurs est nécessaire en cas de :

- Disparition de tension (côté réseau public)
- Variation de tension ou de fréquence supérieure à celles spécifiées pour l'alimentation normale

## Les protections de découplage HTA

**La protection H1**, dont l'action est instantanée n'est pas sélective. Les défauts monophasés qui sont les plus fréquents, seront détectés

par le relais à maximum de tension homopolaire et provoqueront le déclenchement (éventuellement injustifié) de l'Installation de Production

La protection type H.1 ne nécessite pas la mise en œuvre d'un dispositif additionnel pour la mise en Régime Spécial d'Exploitation (RSE), puisqu'elle est à action instantanée.

L'alimentation des relais et de la commande du disjoncteur de découplage peut être dépendante du réseau puisque toute disparition de la tension HTA doit entraîner un découplage instantané

L'action instantanée des relais de protection provoque potentiellement des découplages injustifiés en cas de défaut sur le Réseau Public de Distribution (RPD)

**La protection H2**, comporte les mêmes relais de mesure que la protection type H.1, la différence consistant dans la temporisation de l'action du relais de tension homopolaire

La simplicité de cette protection est pratiquement identique à celle de la protection type H.1.

L'alimentation auxiliaire des relais de protection et du circuit de commande du disjoncteur de découplage peut être dépendante du réseau

Par rapport à la protection type H.1, la diminution du nombre de découplages injustifiés est de l'ordre de 60 % du fait de la sélectivité avec les autres départs HTA, assurée par la temporisation du relais de tension homopolaire.

Un dispositif de mise en RSE est nécessaire pour supprimer cette temporisation lors des travaux sous tension sur le départ HTA d'alimentation de l'Installation de Production.

La protection de type H.2 n'est pas adaptée aux Sites raccordés à un départ exploité avec un automatisme de réenclenchement

**La protection H3.1** sera envisagée pour tout raccordement d'Installation de Production de puissance  $\geq 1$  MW sur un départ HTA exploité avec un automatisme de réenclenchement. Elle est en effet sélective et dispose d'une protection instantanée à mini - maxi de fréquence à seuils resserrés, associée à une vitesse de variation de la fréquence qui limite la probabilité de formation d'un réseau séparé. Les seuils resserrés permettent de limiter le maintien de situations d'ilotage non désirées de manière à préserver le bon fonctionnement de l'automatisme de réenclenchement.

Cette protection nécessite :

- Une alimentation auxiliaire indépendante du réseau de type ensemble batterie + chargeur,
- Un dispositif de mise en RSE,
- Le choix d'une protection type H.3.1 rend nécessaire l'installation au Poste Source d'un relayage de présence de tension.

**La protection H4** comporte :

Une "protection de base" réalisée au moyen d'un dispositif de télédecouplage permettant de réaliser le découplage des générateurs immédiatement après l'ouverture d'un organe de protection du réseau HTA et d'éviter ainsi le risque de marche en réseau séparé ;

Une "protection complémentaire" constituée de relais de mesure de tensions et de fréquence dont les temporisations et le cas échéant les seuils de fonctionnement sont adaptés pour limiter l'occurrence des découplages non désirés.

Ainsi cette protection est la protection de découplage la plus performante. Elle nécessite une alimentation auxiliaire indépendante du réseau du type ensemble batterie + chargeur.

**La protection H.5** comporte les mêmes relais de mesure que la



protection type H.4, la différence consistant en l'absence de circuit de télédecouplage.

Cette variante de la protection type H.4 est adaptée à un Site de production raccordé à un départ sans automatisme de réenclenchement, que le départ soit direct producteur ou mixte. Cette protection nécessite une alimentation à courant continu.

### Les protections de découplage BT

**La protection B1** dont l'action est instantanée doit pouvoir déceler les différents types de défaut survenant sur le réseau BT et sur le réseau HTA dont est issu le réseau BT

Faute d'accès à la tension homopolaire HTA et de signification de la tension homopolaire BT, elle ne comporte que des relais de surveillance de la fréquence et de la tension BT au point de raccordement du Producteur. Ceci suppose que la variation de ces grandeurs qui résulte du passage en réseau séparé soit suffisamment rapide et importante pour se traduire par un découplage quasi instantané.

Les protections de type B.1 sont réservées aux installations dont la puissance installée est inférieure ou égale à 250 kVA, raccordées par un branchement au RPD BT ou par un poste de livraison HTA.

La protection type B.1 ne nécessite pas la mise en œuvre d'un dispositif additionnel pour la mise en RSE puisqu'elle est à action instantanée.

L'alimentation des relais et de la commande du disjoncteur de découplage peut être à courant alternatif et dépendante du réseau puisque toute disparition de la tension BT doit entraîner un découplage instantané

L'action instantanée des relais de protection peut occasionner certains découplages injustifiés, par exemple lors du creux de tension accompagnant un défaut polyphasé affectant un départ HTA adjacent.

**La protection de découplage intégrée à l'onduleur conforme à la NF EN 50549-1** est principalement utilisée dans les Installations photovoltaïques. Cette protection de découplage est destinée à fonctionner en cas de défaut survenant sur le réseau d'alimentation BT et sur le réseau HTA dont est issu le réseau BT. La mise en œuvre de plusieurs onduleurs intégrant cette protection de découplage dans une même Installation est possible dans la limite d'une puissance installée totale inférieure ou égale à 250 kVA.

**Le relais externe de protection de découplage conforme à la norme NF EN 50549-1** est destinée à fonctionner en cas de défaut survenant sur le réseau d'alimentation BT et sur le réseau HTA dont est issu le réseau BT. La mise en œuvre de ce type de relais de protection de découplage dans une même Installation est possible dans la limite d'une puissance installée inférieure ou égale à 250 kVA

### Inhibition de la protection de découplage

Une inhibition de la protection de découplage n'est envisageable que dans une situation où le couplage des moyens de production d'électricité au Réseau Public de Distribution est interdit par un dispositif adéquat et validé par Enedis. L'inhibition de l'action de la protection de découplage est généralement nécessaire aux installations pouvant se trouver par période soit totalement consommatrices soit productrices et consommatrices.

### Installations comportant des générateurs électriques fonctionnant en couplage fugitif ou sans couplage au réseau

Afin de garantir la sécurité de l'alimentation électrique, certains Sites sont équipés de sources de secours disponibles pour tout ou partie de la charge de l'utilisateur du réseau HTA ou BT.

Le transfert entre le réseau et les générateurs du Site peut s'effectuer par couplage fugitif ou sans couplage suivant le choix du concepteur de l'Installation.

Une protection de découplage est nécessaire lorsque la mise en parallèle de sources d'énergie avec le réseau est possible afin de détecter les situations de défaut du réseau pouvant intervenir dans la durée de ce fonctionnement.

Cette disposition est aussi nécessaire aux récepteurs pouvant se comporter en générateur tels que les moteurs à forte inertie ou les groupes tampons démunis de protection contre le retour de tension en entrée.

La durée de couplage de groupes de production devra être aussi faible que possible et sera limitée par un relais de temps (durée de référence 10 secondes, maxi 30 secondes).

**La protection F1**, est destinée aux Installations équipées d'un groupe de production pouvant être couplé au réseau, cette protection est une évolution du type H.1 destinée aux installations raccordées en HTA et donc pour les Installations de Production d'une puissance supérieure à 250 kVA.

**La protection F2** est destinée aux installations équipées d'un groupe de production pouvant être couplé au réseau, cette protection est destinée aux installations raccordées au Réseau Public de Distribution BT et donc pour les Installations de Production d'une puissance inférieure ou égale à 250 kVA.

**La protection F3** est nécessaire aux installations munies d'un inverseur électromécanique n'offrant pas la permanence d'un sectionnement ou à un inverseur statique démunis d'une protection contre le retour de tension en entrée conforme à la NF EN 62040-1-1. Cette protection est destinée à assurer le découplage en cas de défaillance du dispositif inverseur.

Cette protection est une version simplifiée de la F.2.

**La protection F4** est destinée au découplage des appareils d'utilisation pouvant se comporter en générateurs électriques tels les moteurs présentant une forte inertie, les interfaces d'alimentation dynamique ou les groupes tampons destinés à préserver les charges prioritaires des creux de tension ou coupures du réseau.

**La protection F5** est une variante de la F.4 destinée aux appareils d'utilisation pouvant se comporter en générateurs électriques du fait de leur accouplement à une autre source d'énergie telle qu'une turbine hydraulique entraînant la même charge

**Critères de choix:** Les protections de type F.1 sont nécessaires aux installations comportant plus de 250 kVA de puissance de production. Compte tenu des meilleures performances des protections de type F.1 et des possibilités d'évolution de l'Installation, la protection de type F.1 est préférable pour les installations raccordées à un poste de livraison avec comptage HTA disposant d'une cellule TT permettant le raccordement d'une protection de couplage en HTA



## CHOIX ET MISE EN ŒUVRE DE MATERIEL

### Protection de découplage :

La protection de découplage comprend :

- Les dispositifs de mesure, de détection et le relais de protection **S24/U**, qui est un modèle approprié conforme aux spécifications fonctionnelles publiées par le gestionnaire de réseau.
- Les composants et circuits nécessaires à la mise en oeuvre de la fonction dans l'installation.

### Réglage des protections :

Les réglages des relais de découplage (réf. MICROENER : **S24/U**) sont contrôlés par le gestionnaire du réseau avant tout couplage de générateur. Le changement de réglages est rendu inaccessible aux utilisateurs au moyen d'un capot plombable présent sur nos relais **S24/U**.

### Commande de découplage :

Il est recommandé d'utiliser un circuit de déclenchement de l'appareil de découplage fonctionnant à « manque de tension » (cas de nos coffrets). Toutefois, pour des raisons de continuité de service et à certaines conditions, la commande de découplage peut être réalisée à « émission de tension » (option).

La commande de découplage est assurée :

- Soit par un contact de la protection de découplage
- Soit par le contact de sortie d'un relais auxiliaire.

### Télédecouplage :

La fonction télédecouplage est nécessaire aux protections de découplage de type H4 (réf. MICROENER : **S24/U-H4**).

Elle asservit le découplage du moyen de production à la perte de la liaison électrique entre le poste de livraison de la centrale et le réseau HTB consécutive à l'ouverture d'un disjoncteur de protection du poste source HTB/HTA.

Cette fonction est réalisée par téléaction commandée depuis le poste source.

La défaillance du dispositif de télédecouplage annule la temporisation des fonctions suivantes :

- Maximum de tension homopolaire,
- Minimum de tension composée ou minimum de tension simple
- Maximum de tension composée ou maximum de tension simple
- Maximum ou minimum de fréquence.

Sur nos coffrets, la défaillance du télédecouplage est signalée en façade de la protection de découplage.

## FONCTIONS LOGIQUES

### Mise en régime spécial d'exploitation (RSE)

La fonction RSE est utilisée pour les protections à action temporisée de type **H2** et **H3** (réf. MICROENER : **S24/U-H2**, **S24/U-H3SEI** et **S24/U-H3.1**). Elle est activée pour la mise en oeuvre du régime spécial d'exploitation (RSE) préalable à l'exécution de travaux sous tension sur le réseau HTA de raccordement du site de production.

Cette fonction annule la temporisation des fonctions

- Maximum de tension homopolaire,
- Minimum de tension composée
- Maximum de tension composée
- Maximum ou minimum de fréquence.

Sur nos **coffrets de découplage standard**, la mise en service de cette fonction est signalée et manœuvrable par une clé libre en position « RSE » et prisonnière en position « NORMAL ». Par contre sur les coffrets prévus pour être associés à un boîtier de poste asservi (DEIE), ces derniers sont équipés d'entrées logiques destinées à recevoir les ordres du poste de passage de « mode hors RSE » (activé en permanence) à « mode RSE ».

### Recouplage de la centrale de production :

Nos coffrets de découplage désignés avec l'extension **/RE** sont pourvus d'un automatisme permettant le recouplage automatique de la centrale de production suite à un défaut ayant entraîné son découplage. L'ordre de recouplage issu du coffret est émis si toutes les conditions permettant un recouplage au réseau public de la centrale de production sont remplies (voir manuel d'utilisation correspondant).

Ces coffrets sont également équipés d'une entrée destinée à recevoir l'ordre d'autorisation de (re) couplage transmis par le chargé d'exploitation du réseau public suite à la suspension d'un cycle de recouplage automatique consécutif à une coupure d'alimentation supérieure au temps prédéfini de reconfiguration du raccordement (selon conditions particulières de la convention).



## Inhibition de la protection de découplage

Bien que l'inhibition de la protection de découplage soit optionnelle et réservée au cas des installations à la fois consommatrices et productrices, elle est présente sur tous nos relais de découplage **S24/U**.

Cette fonction a pour objet de bloquer la sortie de l'ordre de découplage lorsque le maintien en position de fermeture du ou des appareils de découplage est nécessaire pour permettre entre autres l'alimentation :

- d'une partie ou de la totalité du site de production sans couplage avec le réseau public.
- des charges consommatrices raccordées en aval de l'appareil de découplage, la source de production étant à l'arrêt.

L'inhibition de la protection de découplage est signalée à l'avant de nos **coffrets**.

## Dispositifs d'essais

Nos **coffrets de découplage** sont munis de boîtier d'essais condamnables sur les circuits de mesure et d'alimentation auxiliaire. Ces boîtiers servent à l'insertion de moyens de vérification du fonctionnement du système de protection.

## Défaut équipement

Nos relais de protection **S24/U** et **coffrets de découplage** sont équipés d'un moyen d'autosurveillance (watchdog). Les informations relatives au défaut de l'équipement sont signalées en local par un voyant lumineux et par un relais de sortie pour une transmission à distance.

## ALIMENTATION

### Alimentation auxiliaire

Toutes nos solutions sont équipées d'une alimentation auxiliaire permettant de répondre à tous les types de protection de découplage que la source auxiliaire soit dépendante ou indépendante du réseau public.

### Alimentation des circuits de mesure

Lorsque l'unité de mesure de la protection de découplage est raccordée sur le réseau public BT, le relais **S24/U** se raccorde directement sur les trois phases de l'installation BT.

Lorsque l'unité de mesure de la protection de découplage est raccordée sur le réseau public HTA, le relais **S24/U** se raccorde aux phases de l'installation HTA au travers de trois Transformateurs de Potentiel (TP) couplés en étoile et dont la tension nominale au secondaire est de 100 V entre phases (ex : 20/√3 kV / 100/√3 V).

## CHOIX DE LA PROTECTION DE DECOUPLAGE

Type	VO > instantanée	VO > temporisée	U < instantanée	U < temporisée	V < instantanée	U > instantanée	U > temporisée	V > instantanée	F < instantanée	F < temporisée	F > instantanée	F > temporisée	df/dt	U < 25% Inst	Télédecouplage	Temps de couplage	P > direction.	P < direction.	Recouplage automatique	Ref <b>MICROENER</b>
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x						<b>S24/U</b>
<b>H1</b>	x		x			x			x		x									<b>S24/U-H1</b>
<b>H1</b>	x		x			x			x		x								x	<b>S24/U-H1RE</b>
<b>H2</b>		x	x			x			x		x									<b>S24/U-H2</b>
<b>H2</b>		x	x			x			x		x								x	<b>S24/U-H2RE</b>
<b>H3</b>		x		x		x			x		x			x						<b>S24/U-H3SEI</b>
<b>H3</b>		x		x		x			x		x			x					x	<b>S24/U-H3SEIRE</b>
<b>H3.1</b>		x		x		x			x		x		x	x						<b>S24/U-H3.1</b>
<b>H3.1</b>		x		x		x			x		x		x	x					x	<b>S24/U-H3.1RE</b>
<b>H4</b>		x		x			x			x		x		x	x					<b>S24/U-H4</b>
<b>H4</b>		x		x			x			x		x		x	x				x	<b>S24/U-H4RE</b>
<b>H5</b>		x		x			x			x		x		x						<b>S24/U-H5</b>
<b>H5</b>		x		x			x			x		x		x					x	<b>S24/U-H5RE</b>
<b>B1</b>					x			x	x		x									<b>S24/U-B1</b>
<b>B1</b>					x			x	x		x								x	<b>S24/U-B1RE</b>
<b>F1</b>	x		x			x			x		x					x				<b>S24/U-F1</b>
<b>F2</b>			x													x	N/A			<b>S24/U</b>
<b>F3</b>			x						x		x						N/A			<b>S24/U</b>
<b>F4</b>				U ou V														N/A		<b>S24/U</b>
<b>F5</b>			U ou V															N/A		<b>S24/U</b>



## FONCTIONS PROTECTION ET CONTROLE COMMANDE

Le relais **S24/U** est un relais de la Gamme **Smartline**. Il est conçu pour toutes les installations électriques industrielles. Il est équipé d'une unité voltométrique triphasée et d'une unité voltométrique homopolaire (résiduelle). Par programmation l'utilisateur peut définir le mode de mesure de la tension résiduelle. Cette grandeur peut être obtenue, soit par reconstitution interne depuis les mesures réalisées par l'unité voltométrique triphasée, soit par la mesure directe de la tension résiduelle en raccordant l'unité au secondaire des réducteurs de mesure (TP) couplés en triangle ouvert. Dans le cadre de l'ATE, l'unité voltométrique est par reconstitution interne.

L'unité phases se raccorde à des TP dont la tension entre phases au secondaire est comprise entre 100 et 125 V. Pour les réseaux BT dont la tension composée est égale à 400V.

Le relais **S24/U** est un relais adaptatif c'est-à-dire, qu'il possède plusieurs tables de réglages (8 maxi) commutables à volonté selon les besoins de l'installation. Cette particularité pourra être utilisée avantageusement pour un passage du **S24/U** en mode repli lors de son utilisation sur des installations de type H2, H3 SEI, H3.1, H4 ou H5.

De par ses fonctionnalités et ses réglages, le relais **S24/U** répond parfaitement à la protection des installations de production raccordées au réseau public de distribution HTA ou BT (ENEDIS-PRO-RES-10E et UTC 18-510).

Le relais **S24/U** analyse les valeurs efficaces vraies des grandeurs électriques qu'il mesure ou calcule. Du fait de sa faible consommation, l'unité voltométrique peut être raccordée à des capteurs de mesure de faible puissance.

Par programmation, le relais **S24/U** s'adapte au calibre nominal secondaire des Transformateurs de Tension auxquels il se raccorde (Tension entre phases : 100 à 400V). Par ailleurs, le critère de fonctionnement du relais (tension composée ou tension simple) est également programmable. Cette particularité permet au **S24/U** de s'adapter facilement aux installations de H, F ou de type B (selon le ENEDIS-PRO-RES-10E et UTC 18-510).

### Configuration du matériel

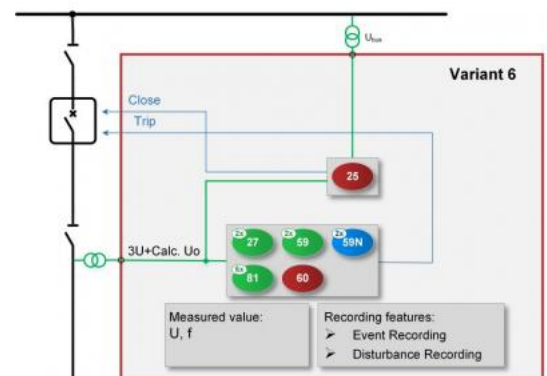
Le nombre minimum d'entrées et de sorties est indiqué dans le tableau ci-dessous.

Configuration matérielle	S24/U
<b>Boîtier</b>	Boîtier pour montage encastré (24TE)
<b>Unités voltométriques</b>	2 (triphasée/résiduelle)
<b>Entrées logiques</b>	6
<b>Sorties logiques</b>	5
<b>Sorties de déclenchement rapide</b>	2 (4 A)
<b>Contact « Chien de garde » (IRF)</b>	1

\* comme configuration matérielle standard des cartes d'E/S.

### Synoptique fonctionnel du S24/U

FONCTIONS DE PROTECTION ET DE CONTRÔLE	IEC	ANSI	*Inst.
Commande du disjoncteur (fonction de verrouillage incluse)			
Commande du sectionneur (fonction de verrouillage incluse)			
Synchrocheck	SYNC	25	1
Protection contre les sous-tensions à temps défini	U <, U <<	27	2
Protection contre les surtensions à durée définie	U >, U >>	59	2
Protection contre les surtensions à temps défini résiduel	U <sub>0</sub> >, U <sub>0</sub> >>	59N	2
Protection contre les surfréquences	f >, f >>	810	4
Protection contre les surfréquences	f <, f <<	81U	4
Taux de variation de la protection de fréquence	df/dt	81R	2



\*La colonne Inst. contient les numéros des blocs fonctionnels préconfigurés dans la configuration d'usine. Ces numéros peuvent être différents pour répondre aux besoins de l'utilisateur.



## BLOCS FONCTIONNELS LOGICIELS

Les relais de la gamme **SMARTLINE** ont la particularité d'être constitués de **Blocs Fonctionnels Logiciels** (BFL). Ces **BFL** permettent un assemblage simple en production pour obtenir les fonctionnalités désirées du relais de protection ou des calculateurs. L'association et l'assemblage des cartes électroniques correspondantes sont réalisés en fonction des **BFL** nécessaires à l'appareil. Cette particularité d'assemblage des **BFL** et des cartes électroniques constituant le hardware du produit, permet d'assurer une grande fiabilité aux firmwares embarqués dans les relais et à l'électronique puisqu'ils sont communs à tous les appareils, par conséquent, diffusés à grande échelle.

Le nombre et les fonctionnalités des relais de protection **S24/U** sont déterminés en fonction de la philosophie d'application, en tenant compte des principales utilisations possibles. Les configurations disponibles sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

### Protection à minimum de tension à temps constant (27)

La fonction de protection à minimum de tension à temps constant mesure les valeurs efficaces de la composante fondamentale des tensions triphasées. Les entrées de calcul de la transformée de Fourier sont les valeurs échantillonnées des tensions triphasées (UL1, UL2, UL3) et les sorties sont les composantes de Fourier fondamentales des tensions analysées (UL1Four, UL2Four, UL3Four). Elles ne font pas partie de la fonction TUV27 ; elles appartiennent à la phase préparatoire.

La fonction génère des signaux de démarrage pour les phases individuellement. Le signal de démarrage général est généré si la tension est inférieure à la valeur de paramétrage du niveau de démarrage prédéfini et supérieur au niveau de blocage défini. La fonction génère une commande de déclenchement uniquement si la temporisation définie a expiré et si la sélection de paramètres nécessite également une commande de déclenchement.

Le mode de fonctionnement peut être choisi par le paramètre de sélection. La fonction peut être désactivée et réglée sur "1 sur 3", "2 sur 3" et "Tous".

La fonction de protection contre les surtensions dispose d'un signal d'entrée logique qui permet de désactiver la fonction. Les conditions de désactivation sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.

En fonctionnement, la valeur "Puissance de démarrage" est augmentée d'une valeur d'hystérésis.

### Protection contre les surtensions à temps défini (59)

La fonction de protection contre les surtensions à temps défini mesure trois tensions. Les valeurs mesurées de la grandeur caractéristique sont les valeurs efficaces des composantes de Fourier des tensions de phase. Les entrées du calcul de Fourier sont les valeurs échantillonnées des trois tensions de phase (UL1, UL2, UL3) et les sorties sont les composantes de Fourier des tensions analysées (UL1Four, UL2Four, UL3Four). Elles ne font pas partie de la fonction 59 ; elles appartiennent à la phase préparatoire.

La fonction génère des signaux de démarrage pour les phases individuellement. Le signal de démarrage général est généré si la tension de l'une des trois tensions mesurées est supérieure au niveau défini par la valeur de réglage des paramètres. La fonction génère une commande de déclenchement uniquement si la temporisation définie a expiré et si la sélection des paramètres nécessite également une commande de déclenchement.

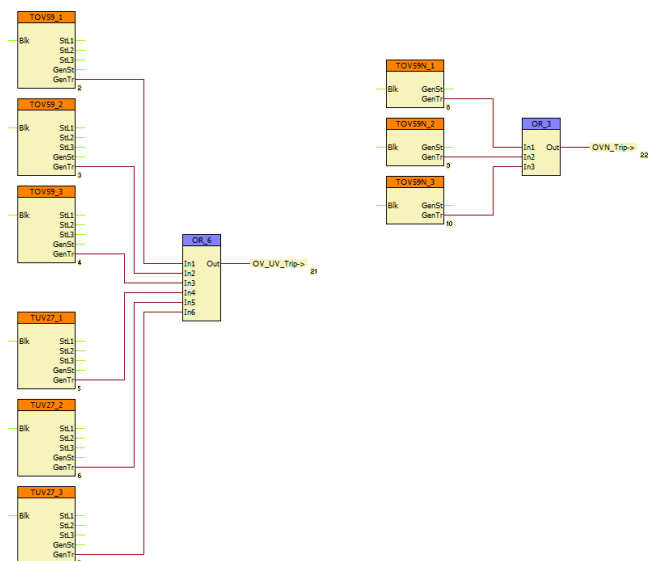
La fonction de protection contre les surtensions dispose d'un signal d'entrée binaire qui permet de désactiver la fonction. Les conditions de désactivation sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.

### Protection contre les surtensions à temps défini résiduel (59N)

La fonction de protection contre les surtensions résiduelles à temps défini fonctionne selon des caractéristiques à temps défini, en utilisant les valeurs efficaces de la composante fondamentale de Fourier de la tension homopolaire ( $U_n=3U_0$ ). Les entrées du calcul de Fourier sont les valeurs échantillonnées de la tension résiduelle ou neutre ( $U_n=3U_0$ ) et les sorties sont les valeurs efficaces des composantes de Fourier fondamentales de celles-ci.

La fonction génère un signal de démarrage si la tension résiduelle est supérieure au niveau défini par la valeur de réglage des paramètres. La fonction génère une commande de déclenchement uniquement si la temporisation définie a expiré et si la sélection des paramètres nécessite également une commande de déclenchement.

La fonction de protection contre les surtensions résiduelles dispose d'un signal d'entrée binaire qui permet de désactiver la fonction. Les conditions de désactivation sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.





## Protection contre les surfréquences (81O)

L'écart de la fréquence par rapport à la fréquence nominale du système indique un déséquilibre entre la puissance produite et la demande de la charge. Si la production disponible est importante par rapport à la consommation de la charge connectée au système électrique, la fréquence du système est supérieure à la valeur nominale. La fonction de protection contre la surfréquence est généralement appliquée pour diminuer la production afin de contrôler la fréquence du système. Une autre application possible est la détection du fonctionnement involontaire en ilote de la production distribuée et de certains consommateurs. Dans ce cas, il est peu probable que la puissance générée soit identique à la consommation ; par conséquent, la détection d'une fréquence élevée peut être l'une des indications d'un fonctionnement en ilote. La fonction de protection contre les surfréquence génère un signal de démarrage si au moins **cinq** valeurs de fréquence mesurées sont supérieures au niveau prédéfini. Une temporisation peut également être définie.

La fonction peut être activée/désactivée par un paramètre.

La fonction de protection contre les surfréquence dispose d'un signal d'entrée binaire. Les conditions du signal d'entrée sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques. Le signal peut bloquer la fonction de protection contre les sous-fréquences.

## Protection contre les sous-fréquences (81U)

L'écart de la fréquence par rapport à la fréquence nominale du système indique un déséquilibre entre la puissance produite et la demande de la charge. Si la production disponible est faible par rapport à la consommation de la charge connectée au système électrique, la fréquence du système est inférieure à la valeur nominale. La fonction de protection contre la sous-fréquence est généralement appliquée pour augmenter la production ou pour le délestage afin de contrôler la fréquence du système. Une autre application possible est la détection du fonctionnement involontaire en ilote de la production distribuée et de certains consommateurs. Dans ce cas, il est peu probable que la puissance générée corresponde à la consommation ; par conséquent, la détection d'une basse fréquence peut être l'une des indications d'un fonctionnement en ilote. Une mesure précise de la fréquence est également un critère pour les fonctions de contrôle et de commutation synchro.

La fonction de protection contre la sous-fréquence génère un signal de démarrage si au moins **cinq** valeurs de fréquence mesurées sont inférieures à la valeur de réglage.

La fonction peut être activée/désactivée par un paramètre.

La fonction de protection contre la sous-fréquence dispose d'un signal d'entrée binaire. Les conditions du signal d'entrée sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques. Le signal peut bloquer la fonction de protection contre les sous-fréquences.

## Taux de variation de la protection de fréquence (81R)

L'écart de la fréquence par rapport à la fréquence nominale du système indique un déséquilibre entre la puissance produite et la demande de la charge.

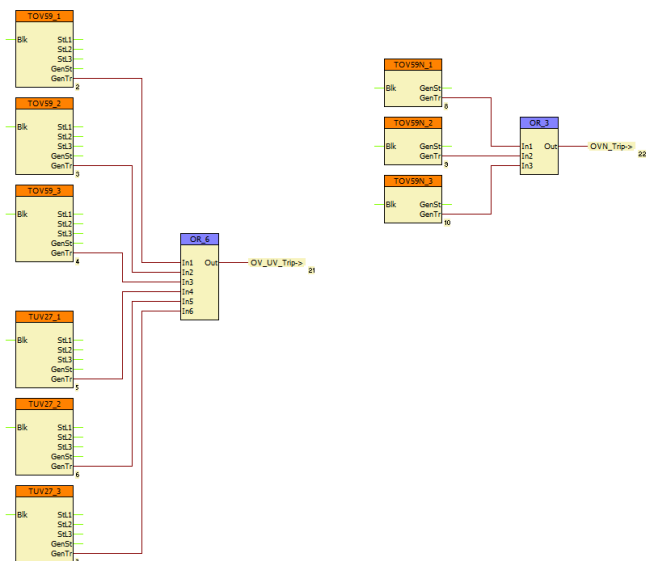
Si la production disponible est importante par rapport à la consommation de la charge connectée au système électrique, la fréquence du système est supérieure à la valeur nominale, et si elle est faible, la fréquence est inférieure à la valeur nominale. Si le déséquilibre est important, la fréquence varie rapidement. La fonction de protection contre les variations de fréquence est généralement appliquée pour rétablir l'équilibre entre la production et la consommation afin de contrôler la fréquence du système. Une autre application possible est la détection du fonctionnement

involontaire en ilote de la production distribuée et de certains consommateurs. Dans ce cas, il est peu probable que la puissance générée soit identique à la consommation ; par conséquent, la détection d'un taux élevé de variation de la fréquence peut être une indication du fonctionnement en ilote.

La fonction de protection contre la variation de fréquence génère un signal de démarrage si la valeur  $df/dt$  est supérieure à la valeur de réglage. Le taux de variation de la fréquence est calculé comme la différence entre la fréquence de l'échantillonnage actuel et celle de **trois** périodes antérieures. La temporisation peut également être réglée.

La fonction peut être activée/désactivée par un paramètre.

La fonction de protection du taux de variation de la fréquence est dotée d'un signal d'entrée binaire. Les conditions du signal d'entrée sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques. Le signal peut bloquer la fonction de protection du taux de variation de la fréquence.



## Logique de déclenchement et verrouillage (86/94)

La version de verrouillage de la fonction logique de déclenchement simplifiée fonctionne conformément à la fonctionnalité requise par la norme CEI 61850 pour le "nœud logique de déclenchement". Sa sortie peut être réglée sur le verrouillage et être réinitialisée de manière externe.

Ce module logiciel simplifié peut être utilisé si seules des commandes de déclenchement triphasées sont nécessaires, c'est-à-dire si la sélectivité des phases n'est pas appliquée.

La fonction reçoit les exigences de déclenchement des fonctions de protection mises en œuvre dans le dispositif et combine les signaux binaires et les paramètres aux sorties du dispositif.

Le fonctionnement peut être normal ou de verrouillage. En mode normal, la sortie reste alimentée au moins pendant un temps d'impulsion donné et disparaît dès que l'entrée de déclenchement disparaît. L'objectif de cette logique de décision est de définir une durée d'impulsion minimale même si les fonctions de protection détectent un défaut de très courte durée.

En mode verrouillage, la sortie reste active jusqu'à ce que la fonction reçoive un signal de réinitialisation sur son entrée de réinitialisation. Les conditions de déclenchement et le signal de réinitialisation sont programmés par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.

**CONSTITUTION DU RELAIS S24/U****Caractéristiques de l'alimentation**

Les cartes alimentations sont équipées d'un contact « chien de garde » fonctionnant à sécurité positive et de deux contacts de déclenchement.

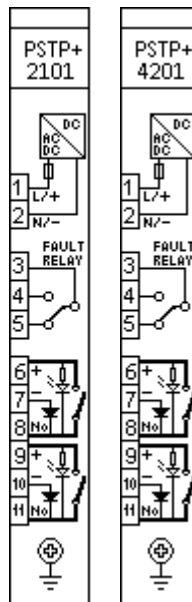
TYPE DE MODULE	PSTP+/2101
<b>CARACTERISTIQUES DE L'ALIMENTATION</b>	
<b>TENSION NOMINALE</b>	110 V / 220 V
<b>PLAGE DE TENSION D'ENTREE</b>	88 - 264 V DC 80 - 250 V AC
<b>PUISSANCE NOMINALE</b>	20 W
<b>TEMPS D'INTERRUPTION DE LA TENSION D'ENTREE (À CHARGE NOMINALE)</b>	<b>min. 100 ms</b> dans la plage de tension d'entrée spécifiée
<b>FUSIBLE INTERNE</b>	3.15A/250V
<b>TYPE DE CONNECTEUR</b>	<u>Defaut</u> : BLA <u>Options</u> : F, T
<b>CARACTERISTIQUES DE DECLENCHEMENT</b>	
<b>NOMBRE DE CIRCUITS</b>	2
<b>TENSION NOMINALE</b>	110 V DC et 220 V DC ou contacts secs
<b>TENSION MAXIMALE</b>	242 V DC
<b>COURANT PERMANENT</b>	8 A
<b>CAPACITE DE FABRICATION</b>	0.5 s, 30 A
<b>POUVOIR DE COUPURE</b>	L/R = 40 ms: 4 A DC
<b>TYPE DE CONNECTEUR</b>	<u>Defaut</u> : BLA <u>Options</u> : F, T

TYPE DE MODULE	PSTP+/4201
<b>CARACTERISTIQUES DE L'ALIMENTATION</b>	
<b>TENSION NOMINALE</b>	24 V / 48 V / 60 V
<b>PLAGE DE TENSION D'ENTREE</b>	19.2 - 72 V DC
<b>PUISSANCE NOMINALE</b>	20 W
<b>TEMPS D'INTERRUPTION DE LA TENSION D'ENTREE (À CHARGE NOMINALE)</b>	<b>50 ms</b> aux tensions d'entrée nominales <b>min. 40 ms</b> dans la plage de tension d'entrée spécifiée
<b>FUSIBLE INTERNE</b>	3.15A/250V
<b>TYPE DE CONNECTEUR</b>	<u>Defaut</u> : BLA <u>Options</u> : T
<b>CARACTERISTIQUES DE DECLENCHEMENT</b>	
<b>NOMBRE DE CIRCUITS</b>	2
<b>TENSION NOMINALE</b>	24 V DC and 48 V DC ou contacts secs
<b>TENSION MAXIMALE</b>	72 V DC
<b>COURANT PERMANENT</b>	8 A
<b>CAPACITE DE FABRICATION</b>	0.5 s, 30 A
<b>POUVOIR DE COUPURE</b>	L/R = 40 ms: 4 A DC
<b>TYPE DE CONNECTEUR</b>	<u>Defaut</u> : BLA <u>Options</u> : T



## Caractéristiques principales :

- Fonctionnement à grande vitesse : avec prédéclenchement 0,5 ms, sans prédéclenchement généralement 10 ms, au maximum 22 ms.
- Supervision du circuit de déclenchement pour chaque contact de déclenchement
- 1 unité de large (4 TE) modules
- Courant d'appel (jusqu'à 0,1 s) : < 10 A
- Caractéristiques communes aux fusibles internes :
  - 5 mm x 20 mm (0.20" x 0.79")
  - Caractéristiques TT (décalage temporel très inverse)
  - 35 A @ 250 V AC Pouvoir de coupure nominal
- Protection externe recommandée : disjoncteur miniature, 6 A (caractéristique C.)

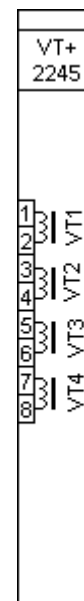
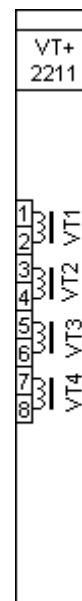




## Caractéristiques des unités voltmétriques

TYPE DE MODULE	VT+ / 2211
NOMBRE DE CIRCUITS	4
PLAGE DE TENSION SELECTIONNABLE	<b>Type 100:</b> $\frac{100}{\sqrt{3}}$ , 100 V <b>Type 200:</b> $\frac{200}{\sqrt{3}}$ , 200 V
RESISTANCE A LA TENSION EN CONTINU	200 V
SURCHARGE DE COURTE DUREE (1 s)	275 V AC / 350 V DC
PLAGE DE MESURE DE TENSION ( $\pm 10\%$ )	$0.05 U_R - 1.3 U_R$
PUISSANCE DE CONSOMMATION DE L'ENTREE DE TENSION	0.61 VA à 200 V 0.2 VA à 100 V
PLAGE DE MESURE DE FREQUENCE	$U_x \geq 25\%$ de la tension nominale
TYPE DE CONNECTEUR	Default : BLA Options : F, T, R
APPLICATION RECOMMANDEE	Application générale de protection.

TYPE DE MODULE	VT+ / 2245
NOMBRE DE CIRCUITS	4
PLAGE DE TENSION SELECTIONNABLE	<b>Type 200:</b> $\frac{200}{\sqrt{3}}$ , 200 V <b>Type 400:</b> $\frac{400}{\sqrt{3}}$
RESISTANCE A LA TENSION EN CONTINU	400 V
SURCHARGE DE COURTE DUREE (1 s)	420 V AC / 560 V DC
PLAGE DE MESURE DE TENSION ( $\pm 10\%$ )	$0.05 U_R - 1.3 U_R$
PUISSANCE DE CONSOMMATION DE L'ENTREE DE TENSION	0.21 VA à 200 V 0.28 VA à 230 V
PLAGE DE MESURE DE FREQUENCE	$U_x \geq 25\%$ de la tension nominale
TYPE DE CONNECTEUR	Default : BLA Options : T
APPLICATION RECOMMANDEE	Applications de protection pour une tension secondaire de 400 V AC



**Entrées-sorties logiques**

Le relais S24/U est équipé de base d'une carte d'entrée sortie O5/R6.

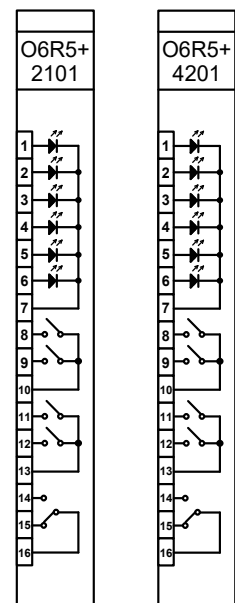
TYPE DE MODULE	O6R5+2101	O6R5+4201
CARACTERISTIQUES D'ENTREE BINAIRES		
<b>NOMBRE DE CIRCUITS</b>	6	6
<b>TENSION NOMINALE</b>	110 V / 220 V sélectionnable par l'utilisateur sur la base des canaux par cavaliers	24 V / 48 V sélectionnable par l'utilisateur sur la base des canaux par cavaliers
<b>SYNCHRONISATION</b>	Configuré par EuroCAP	Configuré par EuroCAP
<b>TENSION MAXIMALE</b>	320 V	72 V
<b>SEUIL DE PRISE EN COMPTE</b>	Décroissant 0.64 U <sub>R</sub> Croissant 0.8 U <sub>R</sub>	Décroissant 0.64 U <sub>R</sub> Croissant 0.8 U <sub>R</sub>
<b>REGROUPEMENT</b>	1 × 6 masse commune	1 × 6 masse commune
CARACTERISTIQUES DES SORTIES DE RELAIS		
<b>TENSION NOMINALE</b>	250 V AC/DC	250 V AC/DC
<b>COURANT PERMANENT</b>	8 A	8 A
<b>VERSIONS DE CONTACT</b>	4 NO, 1 CO	4 NO, 1 CO
<b>REGROUPEMENT</b>	2 × 2 commun, 1 indépendant	2 × 2 commun, 1 indépendant
<b>TYPE DE CONNECTEUR POUR ENTREE BINAIRE ET SORTIE RELAIS</b>	Default : BLA Options : T	Default : BLA Options : T

**Principales caractéristiques des entrées logiques :**

- Filtré numériquement par canal
- Drain de courant :
  - max. 1,6 mA par canal à 220 V DC
  - max. 1,8 mA par canal à 110 V DC
  - max. 2 mA par canal à 48 V DC
  - max. 3 mA par canal à 24 V DC
- Dans les applications où la tension d'entrée est de 60 V, les modules avec une tension nominale de 48 V peuvent être utilisés.
- Le type de tension d'entrée peut être une tension continue ou alternative. En cas d'utilisation d'une tension alternative, s'assurer que le type et les paramètres des entrées binaires sont correctement configurés dans l'outil EuroCap.

**Principales caractéristiques des sorties logique TOR (contacts secs) :**

- Tension de commutation maximale : 400 V AC
- Pouvoir de coupure, (L/R=40 ms) à 220 V DC : 0,1 A, à 110 V DC : 0,2 A
- Pouvoir de coupure maxi : 2000 VA
- Capacité de charge de courte durée : 1 s, 35 A
- Limitation du courant de travail, max. 4 s : 15 A (df = 10 %)
- Rigidité diélectrique initiale entre contacts ouverts, 1 min : 1000 VRMS
- Capacité de fermeture du circuit : typiquement 10 ms, au maximum 22 ms.
- Temps de rebond : typiquement 6,5 ms, au maximum 10 ms.
- Endurance mécanique : 10 × 10<sup>6</sup> cycles
- Capacité de fermeture de circuit





## OPTIONS ET ACCESSOIRES

Pour rappel, toutes les cartes électroniques utilisées par la gamme **Smartline**, dont le **S24/U** fait partie, sont les mêmes cartes que celles utilisées par la gamme Protecta. Elles ont donc les mêmes fonctionnalités et les mêmes caractéristiques techniques.

Les options du relais S24/U concernent les cartes suivantes.

Identifiant de module	Explication	S24/U de base
PSTP+ xx01	Bloc d'alimentation avec contacts de déclenchement	X
O6R5+ xx01	Carte E/S logiques	X
VT+ 2211 ou VT+2245	Carte d'unités voltmétriques (4 voies)	X
CPU+ xxxx	Carte de traitement et de communication	X

### Source auxiliaire

La carte PTSP+ est la carte source auxiliaire. Elle peut être choisie selon deux dynamiques :

- soit pour couvrir une alimentation de 24Vcc et 48Vcc (PTST+4201),
- soit pour couvrir une alimentation de 110Vcc/ca à 230Vcc/ca (PTSP+ 2101).

Dans tous les cas, ces cartes sont équipées d'un « chien de carte » et de deux contacts à fort pouvoir de coupure pour le découplage.

### Entrées – Sorties

Le relais S24/U est équipé de base de la carte O6R5+. C'est-à-dire de 6 entrées logiques et de 5 contacts de sortie. L'option consiste à définir la valeur de la polarité des entrées logiques

### Unité voltmétrique

Deux unités voltmétriques différentes peuvent équiper le relais S24/U.

La carte VT+2211 qui lors du paramétrage du relais pour être raccordé à des transformateurs de potentiel dont le calibre nominal sera égal à  $100/\sqrt{3}$  V.

La carte VT+ 2245 qui lors du paramétrage du relais pourra être raccordé directement au réseau à Basse Tension 400V.

### Carte CPU

La carte CPU est la carte maitresse du relais S24/U. Elle comprend le programme fonctionnel du relais, et n'est pas communicante

---

*Remarques : Enedis ne retient aucune fonction de communication dans le cadre du dispositif.*

---

### Plombage

Un cadre avec porte transparente plombable s'intègre sur le relais S24/U. Le capot plombable est fourni, monté et percé dans les versions coffrets, par contre, son approvisionnement (chez Microener ou ailleurs) et son façonnage sont à prévoir lors de l'acquisition et du relais seul.



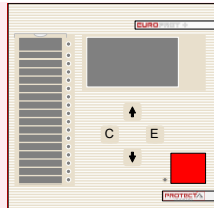
(Photographies non contractuelles)



## IHM ET COMMUNICATION

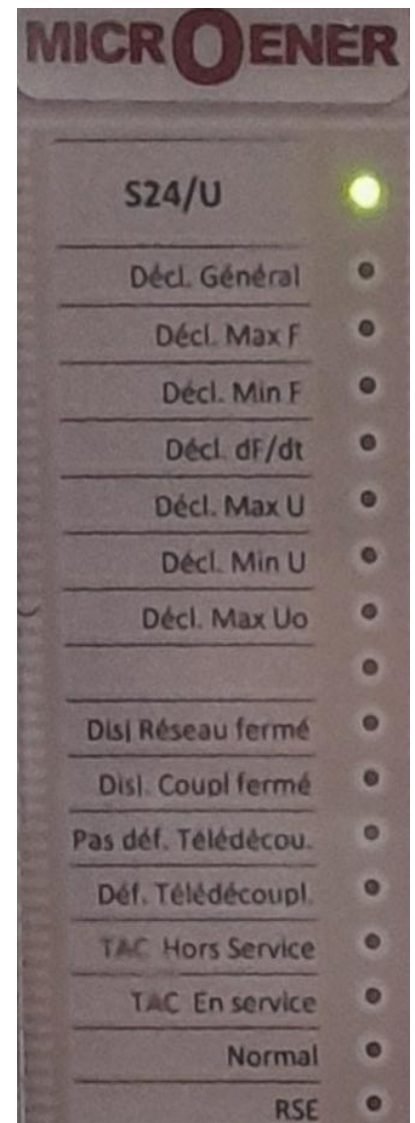
Le HMI des relais de la gamme **Smartline S24** se compose des deux parties principales suivantes :

- La carte HMI, qui est le panneau avant de l'appareil,
- Le serveur Web intégré et le système de menu intuitif accessible via le module HM (port Ethernet RJ-45).

Type de module	Écran	Cdes utilisateur	Port de service	Taille du boîtier	Illustration
<b>HMI+2504</b> Version faisant l'objet de l'ATE	128 x 64 pixels, noir et blanc 4*16 caractères	4 BP	RJ45 10/100Mbit/s	24 TE (HP)	

Le relais S24/U est équipé de base d'un afficheur alphanumérique monochrome (HMI 2504) de 4 lignes de 32 caractères

Fonction	Description
<b>LED utilisateur</b> 16 pièces	LED circulaires tricolores de 3 mm d'épaisseur, trois couleurs
<b>COM LED</b>	Jaune, LED circulaire de 3 mm indiquant la liaison de communication et l'activité du RJ-45 (sur le panneau avant)
<b>LED de l'appareil</b>	1 pièce trois couleurs, 3 mm circulaire LED Vert : fonctionnement normal de l'appareil Jaune : l'appareil est en état d'alerte Rouge : l'appareil est en état d'erreur
<b>Touches tactiles</b>	Quatre touches mécaniques tactiles (Marche, Arrêt, Page, Acquiescement LED)
<b>Buzzer</b>	Signalisation sonore de la pression des touches tactiles
<b>Description des LED</b>	Modifiable par l'utilisateur
<b>Écran 3.5" ou 128x64 pixels</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 128 * 64 pixels N&amp;B affichage N&amp;B</li> <li>• Écran TFT 320 × 240 pixels avec écran tactile résistif (en option)</li> </ul>
<b>Port de service Ethernet</b>	Interface Ethernet 10/100-Base-T <b>IP56</b> avec connecteur de type RJ-45



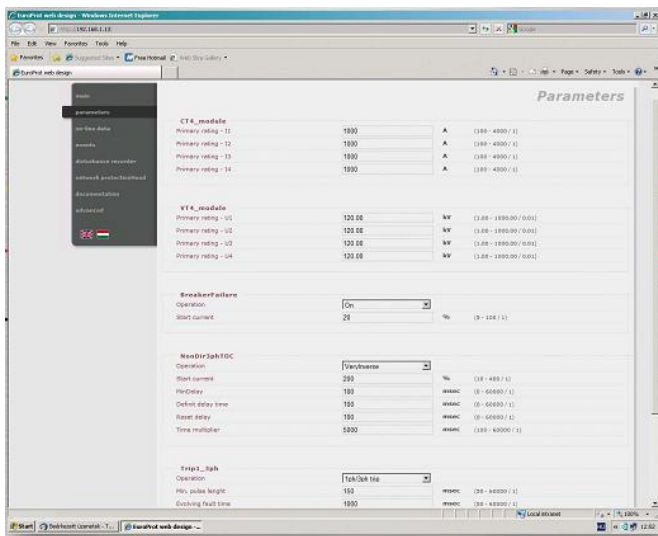


## LOGICIELS DE CONFIGURATION

### Le logiciel embarqué

Un navigateur web compatible et une connexion Ethernet sont nécessaires afin d'accéder en local ou à distance à l'interface de l'appareil. Cette solution facilite l'accès aux paramétrages de l'appareil avec un PC, un PDA ou un Smart Phone. Les principales utilisations de cet outil sont les suivantes :

- Le paramétrage de la protection.
- La gestion des tables de réglages (8)
- La lecture en temps réel des mesures et de l'état de la protection
- L'affichage des fichiers de perturbation
- L'affichage du manuel d'utilisation
- Le diagnostic
- La mise à niveau à distance ou locale du firmware
- Les modifications des paramètres de l'utilisateur
- La visualisation de la liste d'évènements
- La gestion des mots de passe
- Le passage de commandes
- La réalisation de tâches administratives



Sans la protection le paramétrage du relais est possible avec le logiciel de configuration EUROCAP.

Pour afficher correctement les données à l'écran, il est recommandé de disposer au minimum d'une résolution d'écran de 1024x768 pixels. Les navigateurs web suivants peuvent être utilisés :

- Microsoft Internet Explorer 7.0 ou supérieure.
- Mozilla Firefox 1.5 ou supérieure.
- Apple Safari 2.0.4 ou supérieure
- Google Chrome 1.0 ou supérieure
- Opera 9.25 ou supérieure

JavaScript doit également être activé sur votre navigateur.

Pour accéder aux paramètres de la protection, il suffit de taper l'adresse IP de l'appareil dans la barre de navigation (L'adresse IP se lit sur le principal écran du LCD local) et de suivre les procédures habituelles de la navigation Web.

Plusieurs manières d'accéder au serveur web sont possibles :

- A l'avant de l'appareil :
  - Interface EOB : peut être relié à la face avant par un connecteur magnétique spécifique, le boîtier de connecteur se termine par une fiche RJ45 8/8. Il s'agit d'une interface duplex complète 10Base-T.
- A l'arrière de l'unité CPU :
  - 100Base-FX Ethernet : type ST, 1300nm/MM, pour 50µm/125µm ou fibre 62.5µm/125µm
  - 10/100 Base-TX Ethernet : RJ45-8/8

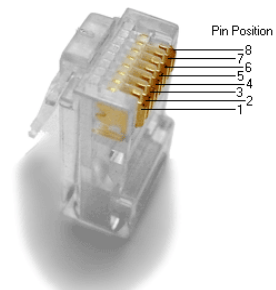
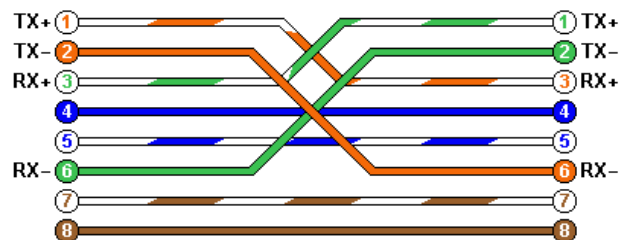
Le switch intégré à 5 ports Ethernet permet à la protection d'être connectée à un réseau IP/Ethernet.

Les ports Ethernet suivants sont disponibles :

- Station BUS (100Base-FX Ethernet)
- Station BUS redondante (100Base-FX Ethernet)
- Process BUS (100Base-FX Ethernet)
- Interface utilisateur EOB (Ethernet over Board) ou RJ45 Ethernet
- Connecteur de port 10/100Base-Tx par RJ-45 en option

### Câblage de la connexion RJ45

#### Cross-cable pinout





## Le logiciel Eurocap

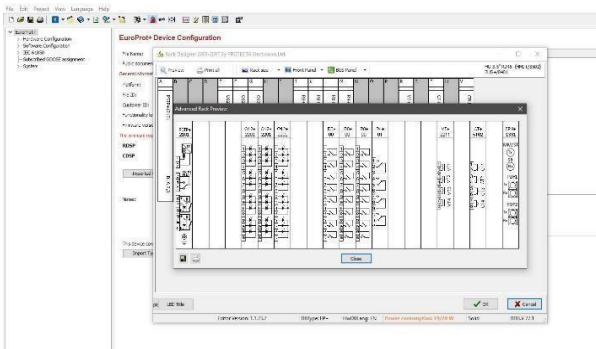
EUROCAP permet la configuration de la protection dans son ensemble. La puissance de ce logiciel permet de définir différentes autorisations aux modules de conception et de configuration de l'appareil (mot de passe). Les deux premiers niveaux sont facilement accessibles à l'utilisateur ou l'exploitant. Le second nécessite néanmoins une bonne connaissance du logiciel et des appareils

EUROCAP permet l'accès aux fonctions de base, permettant à l'exploitant d'utiliser les outils de paramétrage comme avec le Serveur Web. Il peut, par exemple, sans être connecté à l'appareil, définir tout le paramétrage de celui-ci en prévision de son téléchargement sur site. Il pourra également lors de la connexion récupérer les paramètres de l'appareil en vue d'une analyse a posteriori. Bien que ce niveau d'accès ne permette pas à l'utilisateur de modifier ou de créer les paramètres de configuration sans les droits d'accès, il pourra néanmoins les consulter lors du fonctionnement de l'appareil ou lors de sa mise en service.

L'outil de configuration **EuroCAP**, disponible gratuitement, offre une application conviviale et flexible pour les fonctions de protection, de contrôle et de mesure afin de garantir que les relais de protection de la gamme **SMARTLINE** sont entièrement personnalisables.

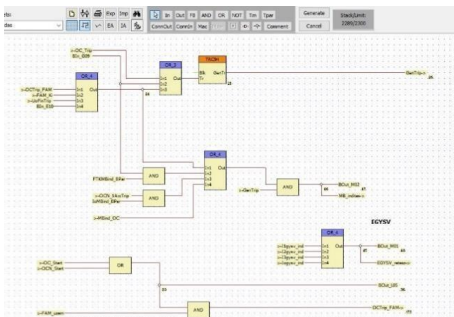
### Configuration HW

- Visualiser la configuration matérielle de l'équipement, y compris les informations sur les cartes et leur position dans le rack.
- Modifier (ajouter ou changer) certains modules HW
- Définition des signaux d'E/S numériques et analogiques



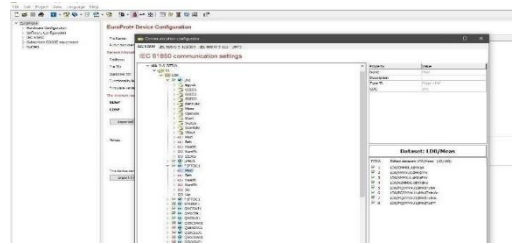
### Éditeur logique

- Créer/gérer des feuilles logiques
- Schémas logiques préconfigurés en usine pour accélérer le processus de mise en service



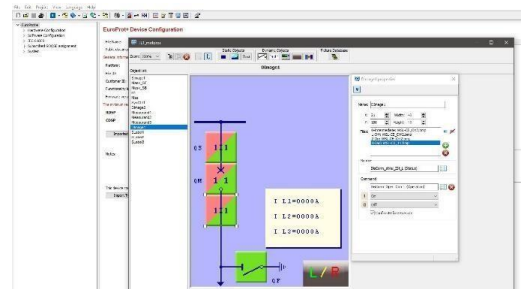
### Configurateur de communication (non disponible sur les protections de découplage)

- Mise en place des protocoles de communication IEC 61850, 101-104, 103, DNP3
- Configurer les propriétés des ensembles de données, des rapports et du bloc de contrôle pour la communication horizontale et verticale selon la norme IEC 61850
- Configuration GOOSE entre IED



### Configurateur LCD (non disponible sur les protections de découplage)

- Créer/modifier des écrans utilisateurs avec des diagrammes unifilaires, des valeurs de mesure ou d'état.
- Bibliothèque d'icônes pour une configuration efficace Il est également possible de créer des symboles définis par l'utilisateur.



### Documentation sur le retour d'information

- Documentation automatique de l'IED configuré, qui peut contenir l'affectation des connexions, les mesures en ligne, tous les canaux d'événements enregistrés, tous les canaux de perturbation enregistrés, l'affectation des LED, les feuilles logiques et les paramètres de communication pertinents, ainsi que les paramètres de protection, de contrôle et de surveillance.

### Éditeur de jeux de paramètres hors ligne

- Visualiser, régler, comparer et sauvegarder le réglage des paramètres de l'équipement.
- Importer des paramètres existants dans l'éditeur de jeux de paramètres hors ligne à partir de l'IED
- Paramètres d'importation/exportation au format xlsx
- Générer et sauvegarder des paramètres au format RIO/XRIO pour le testeur de relais

**PARAMETRES DE LA PROTECTION DE DECOUPLAGE**

<b>Protection à minimum de tension à temps défini (27)</b>	
Fonctionnement Tension de démarrage Tension de blocage Rapport de réinitialisation Temporisation d'attente	Désactivé, 1 sur 3, 2 sur 3, Tous 30-130 % par pas de 1 0-20% par pas de 1% 1-10% par pas de 1% 50-60000ms par pas de 1ms
<b>Protection contre les surtensions à temps défini (59)</b>	
Fonctionnement Tension de démarrage Ecart de retour Temporisation de fonctionnement	Désactivé, Activé 30-130 % par pas de 1% 1-10% par pas de 1% 0-60000ms par pas de 1ms
<b>Protection contre les surtensions résiduelles (59N)</b>	
Fonctionnement Tension de démarrage Temporisation de fonctionnement	Désactivé, Activé 2 à 60 % par pas de 1% 0-60000ms par pas de 1ms
<b>Protection contre les surfréquence (810) - Protection contre les sous-fréquences (81U)</b>	
Fonctionnement Signal de démarrage uniquement Seuil de fréquence de démarrage Temporisation de fonctionnement Limite de tension	Désactivé, Activé Faux, Vrai 40-70Hz par pas de 0,01Hz 0-60000ms par pas de 1ms 0,3-1,0 Un
<b>Taux de variation de la protection de fréquence (81R)</b>	
Fonctionnement Signal de démarrage uniquement Seuil de démarrage df/dt Temporisation de fonctionnement	Désactivé, Activé Faux, Vrai -5,00-5,00Hz/s par pas de 0,01Hz/s 0-60000ms par pas de 1ms



## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

MATÉRIEL	
<b>Entrées analogiques (modules d'entrée courant et tension)</b>	
Tension nominale Vn Fréquence nominale Capacité de surcharge Entrées de tension Puissance Entrées de tension	110V (± 10%) 50Hz ou 60Hz  250V continu, 275V pour 1s  0,61VA à 200V, 0,2VA à 100V
<b>Alimentation électrique</b>	
Tension auxiliaire nominale  Consommation électrique	24/48/60VDC (Plage opérationnelle : 19,2 - 72VDC) 110/220VDC (Plage de fonctionnement : 88 - 264VDC ou 80-250VAC) 20W, 25W, 30W, 60W (En fonction du type de module d'alimentation)
<b>Entrées binaires</b>	
Tension continue du circuit d'entrée  Tension de polarisation Niveau 1 logique Niveau 0 logique Consommation électrique	24VDC (Tension de tenue thermique : 72VDC) 48VDC (Tension de tenue thermique : 100VDC) 110VDC (Tension de tenue thermique : 250VDC) 220VDC (Tension de tenue thermique : 320VDC)  0,8Un 0,64Un  max. 1,6 mA par canal à 220VDC max. 1,8 mA par canal à 110VDC max. 2 mA par canal à 48VDC max. 3 mA par canal à 24VDC
<b>Sorties logiques</b>	
Tension nominale permanente Courant nominal permanent Tension de commutation maximale Pouvoir de coupure Capacité de charge de courte durée Temps de fonctionnement	250VAC/DC 8A 400VAC 0,2A à 220VDC, 0,3A à 110VDC (L/R=40ms) - 2000VA max 35A pour 1s Typiquement 10ms
<b>Contacts de déclenchement</b>	
Tension nominale permanente Courant nominal permanent Tension de résistance thermique  Capacité d'ouverture Capacité de fermeture Durée d'utilisation	24VDC/48VDC/110VDC/220VDC 8A 72VDC (Tension nominale : 24VDC ou 48VDC) 150VDC (Tension nominale : 110VDC) 242VDC (Tension nominale : 220VDC) 4A (L/R=40ms) 30A pour 0,5s Avec pré déclenchement 0,5 ms, Sans pré déclenchement typiquement 10 ms
<b>Conception mécanique</b>	
Installation Boîtier Classe de protection	Montage encastré 144*144mm (montage encastré) Protection IP20 par l'arrière Protection IP54 sur la face avant (sans capot plombable)
<b>Touche et LED</b>	
Touches de l'appareil Touche tactile capacitive LED Nombre de LED configurables LED d'état de l'appareil	Touches tactiles capacitives 4 DEL circulaires jaunes de 3 mm indiquant les actions de la touche 16 1 pièce LED circulaire de 3 mm à trois couleurs Vert : fonctionnement normal de l'appareil Jaune : l'appareil est en état d'alerte Rouge : l'appareil est en état d'erreur
<b>Interface locale</b>	
Port de service sur le panneau avant	Interface 10/100-Base-T avec connecteur de type RJ-45



FONCTIONS PROTECTION ET CONTROLE COMMANDE	
<b>Protection à minimum de tension à temps constant (27)</b>	
Précision de démarrage Temps de retour U> → Un U> → 0 Précision du temps de fonctionnement Durée minimale de retour (overshoot)	< ± 0,5 %  50 ms 40 ms < ± 20 ms 50 ms
<b>Protection contre les surtensions à temps défini (59)</b>	
Précision du seuil Temps de retour à l'état de veille U> → Un U> → 0 Précision du temps de fonctionnement Temps de fonctionnement minimum	< ± 0,5 %  60 ms 50 ms < ± 20 ms 50 ms
<b>Protection contre les surtensions résiduelles (59N)</b>	
Précision du seuil 2 - 8 % 8 - 60 % Temps de retour à l'état de veille U> → Un U> → 0 Temps de mise route Précision du temps de fonctionnement	< ± 2 % < ± 1.5 %  60 ms 50 ms 50 ms < ± 20 ms
<b>Protection contre les surfréquences (81O) - Protection contre les sous-fréquences (81U)</b>	
Tension minimale de fonctionnement Plage de fonctionnement Plage effective Précision Temps de fonctionnement minimum Précision du temps de fonctionnement minimum Précision selon la temporisation : 140 – 60000 ms <140 ms (réseau 50 Hz) <140 ms (réseau 60 Hz) Fréquence de retour Temps de retour  Précision du temps de retour	0,1 Un 40 - 60 Hz (réseau 50 Hz) ; 50 - 70 Hz (réseau 60 Hz) 45 - 55 Hz (réseau 50 Hz) ; 55 - 65 Hz (réseau 60 Hz) ± 3 mHz 93 ms (réseau 50 Hz) 73 ms Hz (réseau 60 Hz) ± 32 ms (réseau 50 Hz) ; ± 27 ms (réseau 60 Hz)  ± 4 ms ± 32 ms ± 27 ms [Fréquence de démarrage] – 101 mhz, précision : ± 1 mHz 98 ms (50 Hz) ; 85 ms (60 Hz) ± 6 ms
<b>Taux de variation de la protection de fréquence (81R)</b>	
Tension minimale de fonctionnement Plage de fonctionnement Plage effective Temps de fonctionnement minimal  Temporisation (à 0,2 Hz/s) Ecart de retour (baisse/hausse en valeurs absolues)  Réinitialisation du temps	0,1 Un ± 10 Hz/s, précision : ± 50 mHz/s ± 5 Hz/s, précision : ± 15 mHz/s 191 ms (réseau 50 Hz), précision : ± 40 ms 159 ms (réseau 60 Hz), précision : ± 39 ms 200 – 60000 ms (50 Hz), précision : ± 2 ms ± 1 mhz 0,92 (<0,5 Hz/s), précision : -0,03 0,999 (<0,5 Hz/s), précision : -0,072 187 ms (50 Hz), précision : ±44 ms 157 ms (60 Hz), précision : ±38 ms



FONCTION DE MESURE	
Tension Avec carte VT+/2211	Gamme : 0,05 - 1,5 Un, précision : $\pm 0,5\%$ , $\pm 1$ chiffre
Fréquence	Gamme : 40 - 60 Hz (système 50Hz) ; précision : $\pm 2\text{mHz}$ Gamme : 50 - 70 Hz (système 60 Hz) ; précision : $\pm 2\text{mHz}$

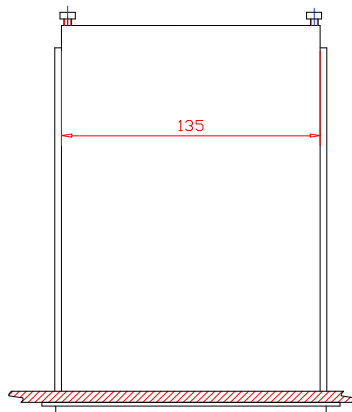
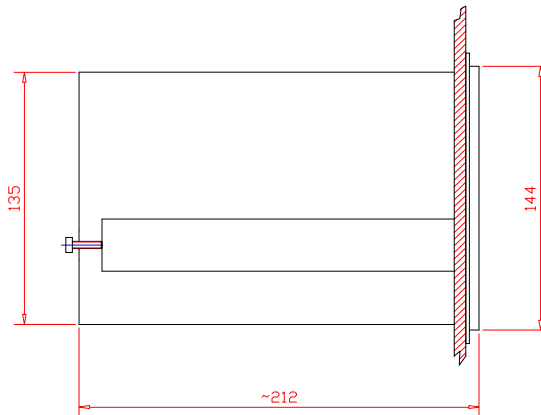
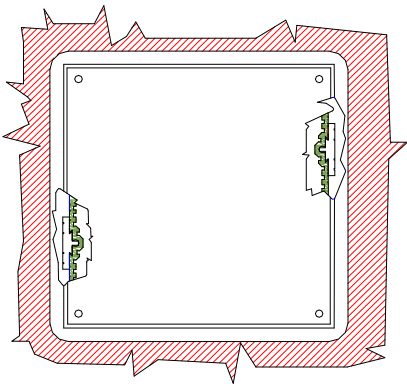
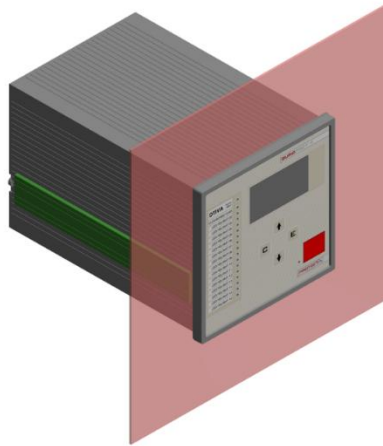
**CARACTERISTIQUES ENVIRONNEMENTALES**

Conditions atmosphériques		
Température	IEC 60068-2-1 IEC 60068-2-2 IEC 60068-2-14	Température de stockage : - 40 °C ... + 70 °C Température de fonctionnement : - 20 °C ... + 55 °C
Humidité	IEC 60255-1 IEC 60068-2-78 IEC 60068-2-30	Humidité : 10 % ... 93 %
Protection du boîtier	IEC 60529	IP41 sur la face avant, IP2x sur la face arrière Kit de montage IP54
Environnement mécanique		
Vibrations	IEC 60255-21-1	Classe I
Chocs et bosses	IEC 60255-21-2	Classe I
Sismique	IEC 60255-21-3	Classe I
Environnement électrique		
Tenue diélectrique	IEC 60255-27	Niveaux d'essai : 2 kV AC 50 Hz (0,705 kV DC pour les entrées des transducteurs)
Impulsion haute tension	IEC 60255-27	Niveaux d'essai : 5 kV (1 kV pour les entrées de transducteurs et de mesures de température)
Résistance de l'isolation	IEC 60255-27	Résistance d'isolation > 15 GΩ
Creux de tension, interruptions, variations et ondulations sur l'alimentation en courant continu	IEC 60255-26	Chutes de tension : 40 % (200 ms), 70 % (500 ms), 80 % (5000 ms)
Thermique courte durée	IEC 60255-27	
Environnement électromagnétique		
Décharge électrostatique	IEC 61000-4-2 IEC 60255-26	Tensions d'essai : 15 kV décharge d'air, 8 kV décharge de contact
Immunité aux champs électromagnétiques de radiofréquences rayonnées	IEC 61000-4-3 IEC 60255-26	Intensité du champ d'essai : 10 V/m
Transitoire électrique rapide	IEC 61000-4-4 IEC 60255-26	Tension d'essai : 4 kV, 5kHz
Immunité aux surtensions	IEC 61000-4-5 IEC 60255-26	Tensions d'essai : 4 kV ligne-terre, 2 kV ligne-ligne
Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs de radiofréquence	IEC 61000-4-6 IEC 60255-26	Balayage de fréquence : 150kHz...80 MHz Fréquences ponctuelles : 27 MHz, 68 MHz Tension d'essai : 10 V
Immunité aux champs magnétiques à haute fréquence	IEC 61000-4-8 IEC 60255-26	Intensité du champ d'essai : 100 A/m en continu, 1000 A/m pendant 3 s
Immunité contre les ondes oscillatoires amorties	IEC 61000-4-18 IEC 60255-26	Fréquence d'essai : 100 kHz, 1 MHz Tension d'essai : 2,5 kV en mode commun, 1 kV en mode différentiel

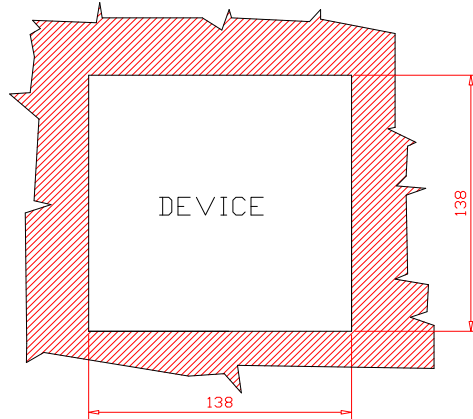


## DIMENSIONS ET PLANS DE DECOUPES

### Montage encastré (standard)



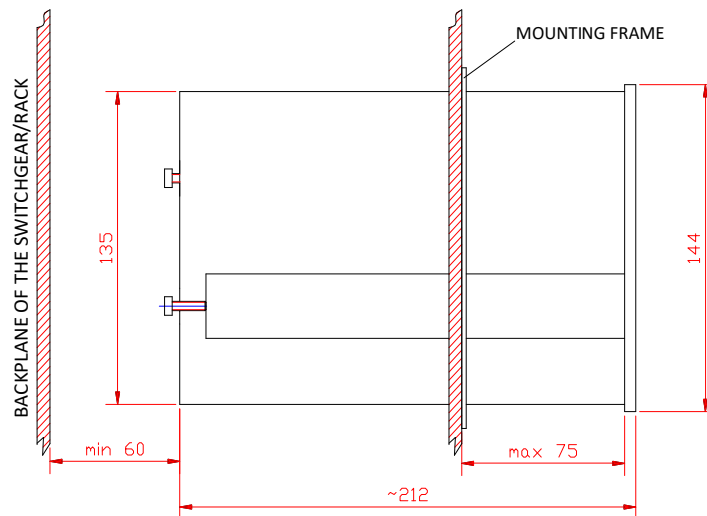
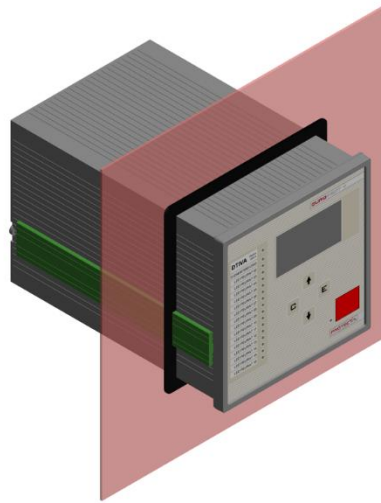
PANEL CUT-OUT





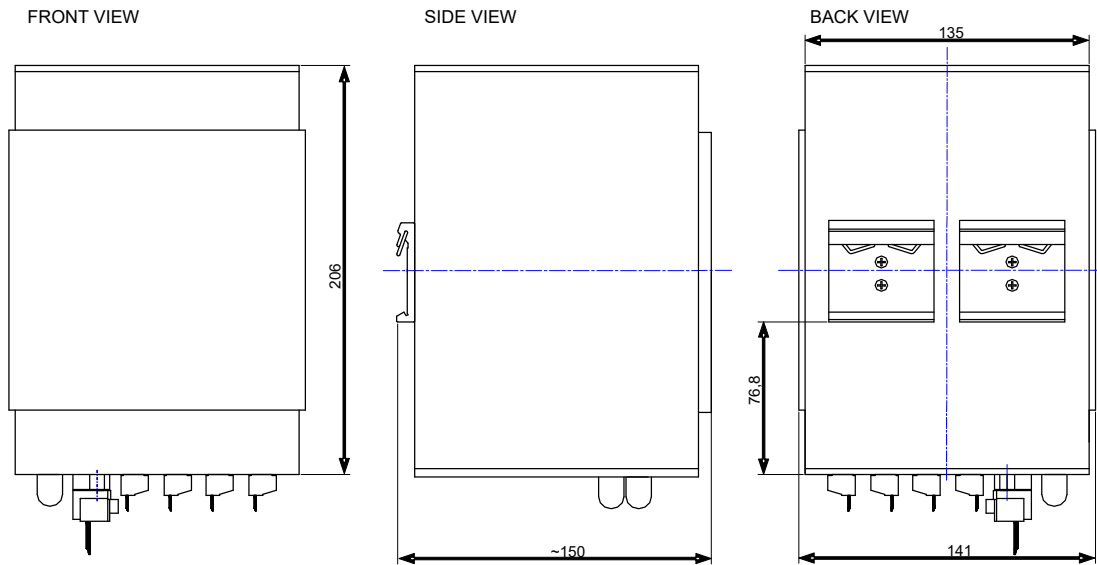
## Montage semi- encastré (option)

Découpe identique au montage encastré. Pour le montage semi-encastré, il faut couper en deux les pièces de fixation (en vert sur le plan 3D) et faire le montage comme illustré sur les figures ci-dessous.



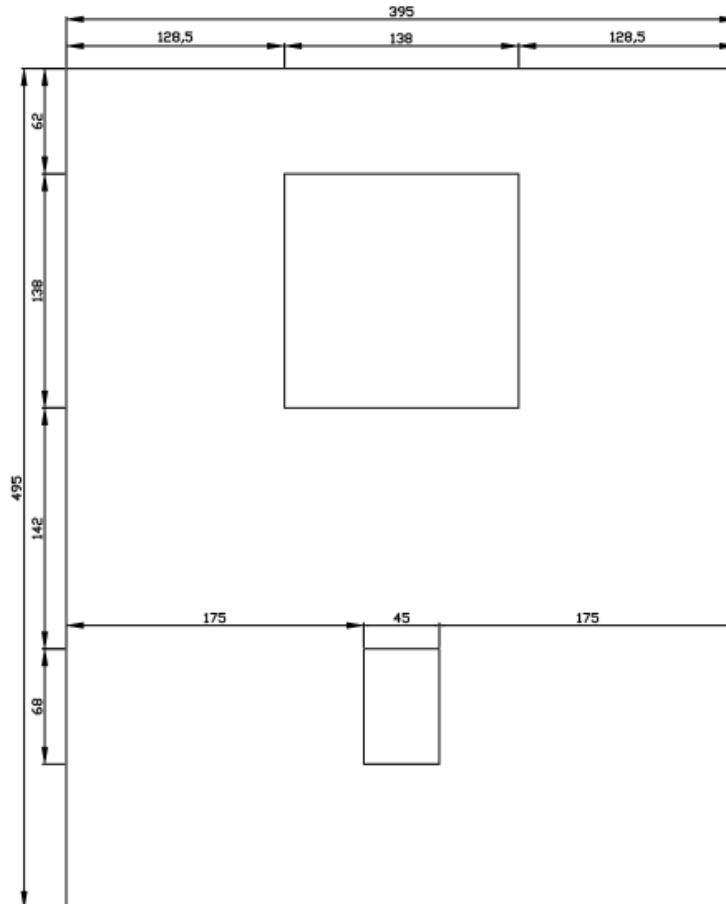


## Montage sur rail DIN (option)





## Coffret de découplage (option)





## CONFIGURATION DES MATERIELS

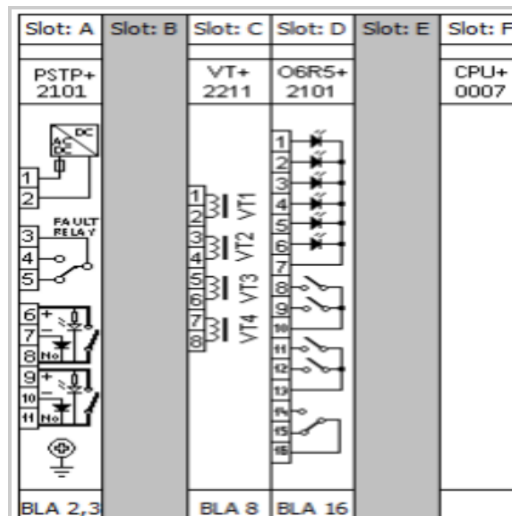
### Configuration des E/S

Le nombre standard d'entrées et de sorties de chaque variante est indiqué dans le tableau ci-dessous.

Configuration du matériel / S24	/U
Entrées courant (le 4e canal peut être sensible)	0
Entrées tension	4
Entrées logiques	6
Sorties logiques	5
Sorties déclenchement rapide	4

### Disposition des cartes

La disposition des cartes électroniques de la configuration « **S24/U standard** » est illustrée ci-dessous.

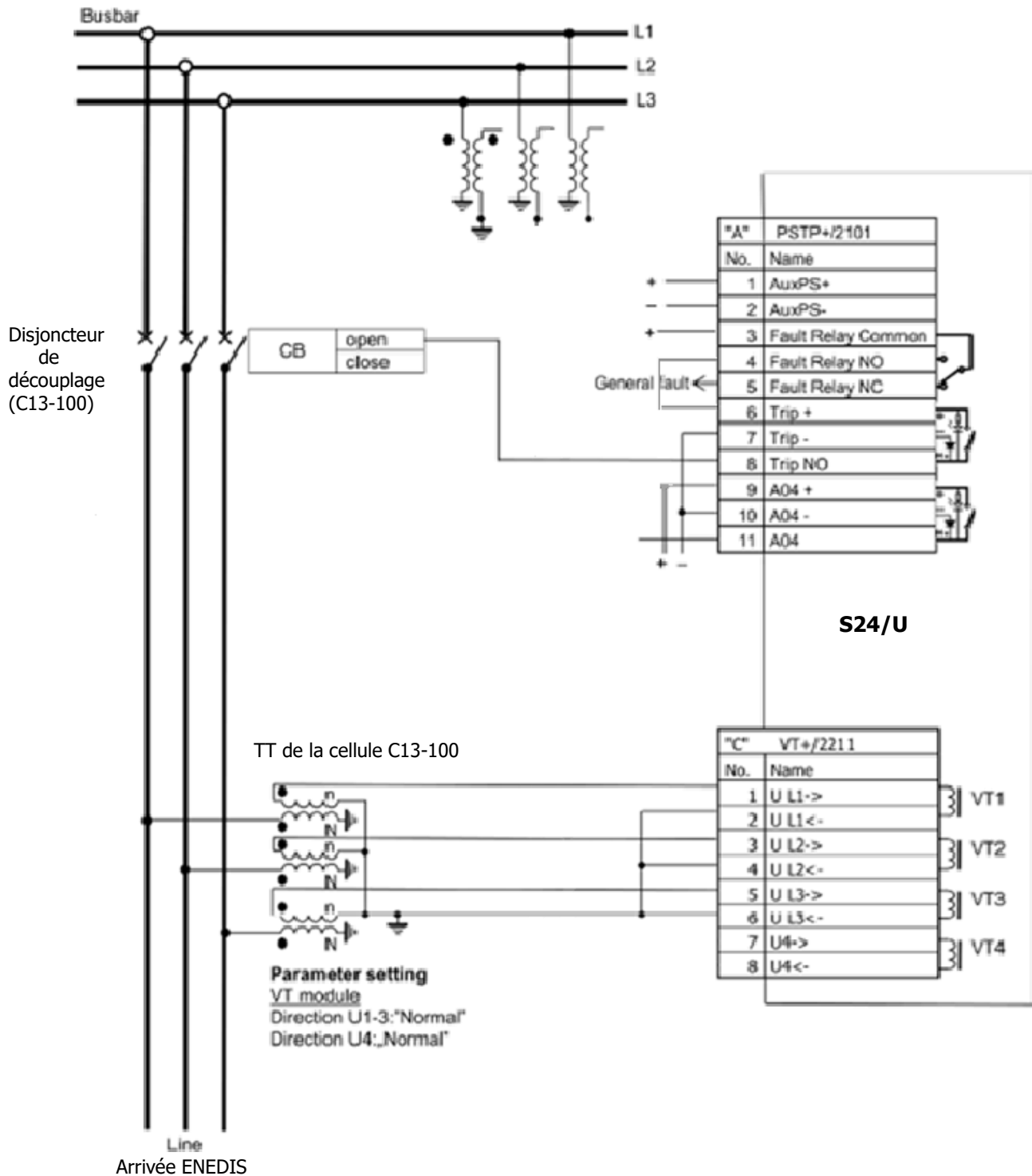


Disposition des modules de base de la configuration S24/U (144\*144m, vue arrière)



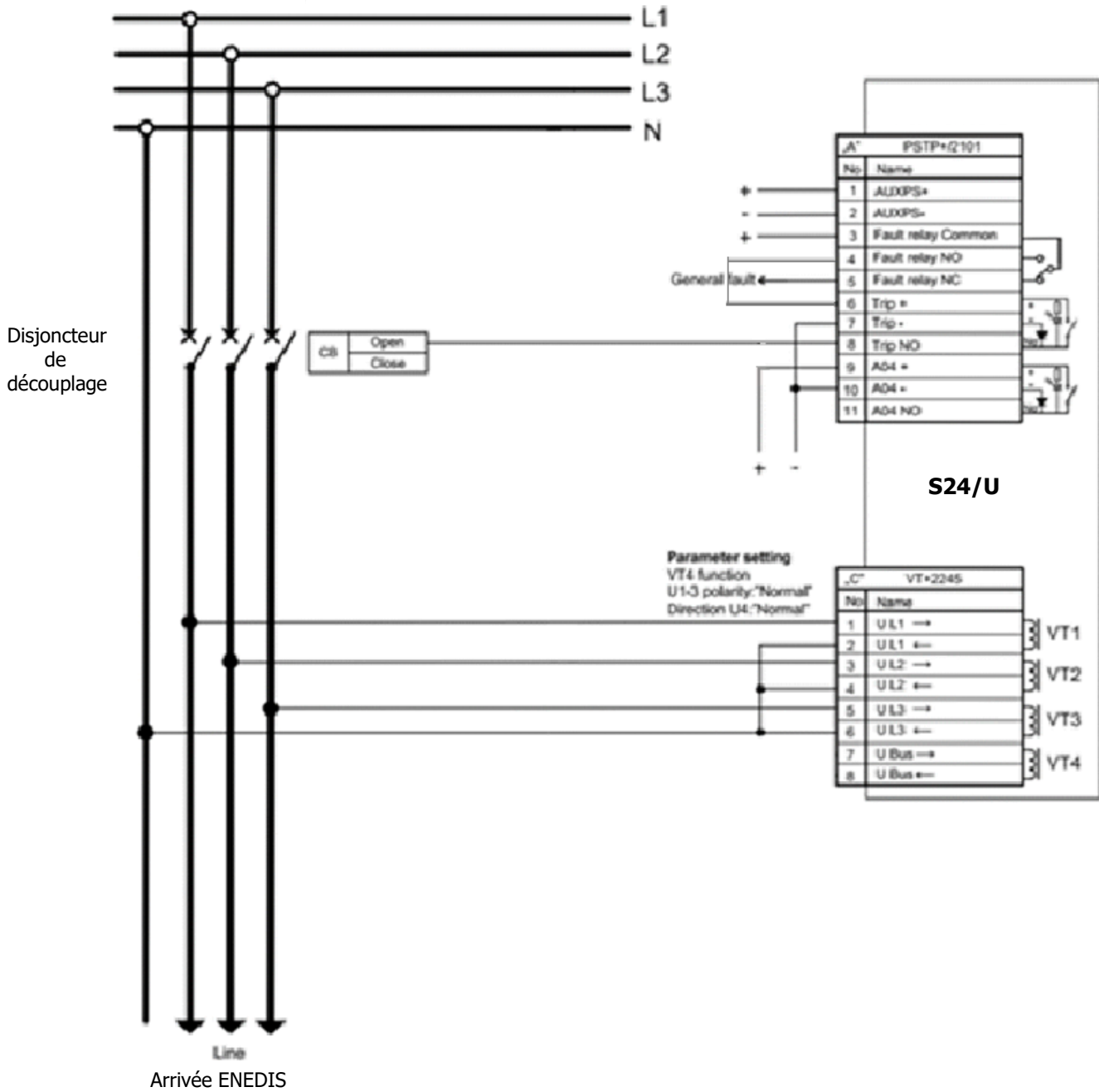
## SCHEMAS DE RACCORDEMENT DU RELAIS S24/U

### Raccordement en HTA





## Raccordement en BT





## INFORMATIONS A FOURNIR A LA COMMANDE

### Type de relais

- S24/U-B1 – protection de découplage de type B1
- S24/U-H2 – protection de découplage de type H2
- S24/U-H3.1 – protection de découplage de type H3.1
- S24/U-H5 – protection de découplage de type H5
- S24/U – protection de découplage universelle (à configurer)
- S24/U-H1 – protection de découplage de type H1
- S24/U-H3SEI – protection de découplage de type H3
- S24/U-H4 – protection de découplage de type H4
- S24/U-F1 – protection de découplage de type F1

### Alimentation auxiliaire

- 24 Vdc
- 60 Vdc
- 220/230 Vdc
- 230 Vac
- 48 Vdc
- 110 Vdc (125 Vdc)
- 110 Vac

### Unité voltmétrique

- VT+2245 (B1) 200, 200/√3, 400/√3
- VT+2211 (standard) 100V, 100/√3, 200V, 200/√3

### Accessoires

- Capot plombable (non percé)

### Boîtiers – Case

- Encastré (standard)
- Semi-encastré
- Rail DIN – DIN rail mounting
- Coffret (L\*H\*P : 500\*400\*250mm)

### Polarité cartes d'entrées/sorties

- 24 Vdc
- 60 Vdc
- 220 Vdc
- 220 Vac
- 48 Vdc
- 110 Vdc (125 Vdc)
- 110 Vac

Attention en cas de tension alternative la carte TRIP ne peut être retenue

### Carte d'entrées/sorties

- 6 entrées/5 sorties – 6 inputs/5 outputs (standard) Qté – Qty 1
- 6 entrées/5 sorties – 6 inputs/5 outputs Qté – Qty \_\_\_\_\_

### Carte d'entrées logiques

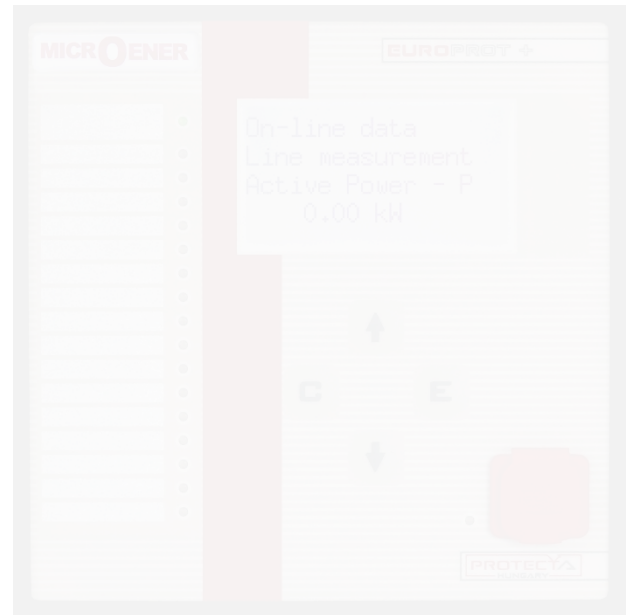
- 8 entrées – 8 inputs Qté - Qty \_\_\_\_\_
- 12 entrées – 12 inputs Qté - Qty \_\_\_\_\_
- Aucune – None

### Carte de sorties logiques

- 8 sorties – 8 outputs Qté – Qty \_\_\_\_\_ R8+00
- 12 sorties – 12 outputs Qté - Qty \_\_\_\_\_ R12+0000
- 4 relais de déclenchement – 4 TRIP Qté - Qty \_\_\_\_\_
- Aucune – None

Demande spéciale \_\_\_\_\_

Quantité \_\_\_\_\_







**MICROENER**

49 rue de l'Université - 93160 Noisy le Grand - Tél : +33 1 48 15 09 01 - Fax : +33 1 43 05 08 24  
[info@microener.com](mailto:info@microener.com) - [www.microener.com](http://www.microener.com)