

# Protection numérique et contrôle de la fréquence et de la tension dans les réseaux moyenne tension

## **Protection et contrôle de tension REU615 configuration standard A**

Le relais est prévu pour les schémas de protection basés sur la tension et la fréquence dans les réseaux de distribution publics et industriels, y compris les réseaux avec de la production d'énergie électrique distribuée.

### **Informations sur la mécanique et la fabrication**

- Le relais doit être compact et ne pas dépasser 4U en hauteur. La profondeur du relais ne doit pas dépasser 160 mm, sans cadre affleurant supplémentaire, lorsqu'il est encastré pour ne pas gêner d'autres équipements installés à l'intérieur de l'armoire. Le relais ne doit pas peser plus de 5 kg afin de pouvoir utiliser des feuilles de métal à l'épaisseur optimisée lors de la construction de panneaux.
- Le relais doit prendre en charge les possibilités de montage encastré, semi-encastré, en rack ou mural.
- Pour un montage encastré, le relais doit respecter les exigences IP54 relatives à la protection contre les infiltrations pour la face avant, tandis que la face arrière et les bornes de raccordement doivent se conformer IP20.
- Pour faciliter le remplacement rapide de l'unité, le relais doit être conçu de manière à pouvoir être débouché. Il doit être possible de remplacer rapidement une unité défectueuse à l'aide d'une pièce détachée sans perturber le reste du câblage. Le temps moyen de réparation (MTTR) doit être inférieur à 30 minutes.
- Pour empêcher tout détachement de l'unité enfichable du relais, celui-ci doit être fourni avec un joint intégré.
- Le relais doit disposer d'un affichage graphique d'au moins 7 lignes de caractères et jusqu'à 20 caractères par ligne.

### **Fonctions de protection**

- Le relais doit comporter une protection à maximum de tension (59) et à minimum de tension (27) avec le mode de temporisation à temps constant (DT) et le mode de temporisation inverse minimum (IDMT). Les fonctions de protection doivent fonctionner selon un mode monophasé, biphasé ou triphasé selon les nécessités d'application. De plus, le mode doit être individuellement réglable pour chaque niveau de protection.
- Les fonctions de protection (59) et (27) doivent mesurer les tensions phase-phase ou phase-terre. Le choix est effectué par un logiciel et est individuellement sélectionnable pour chaque niveau.
- Le rapport de réinitialisation des fonctions de protection (59) et (27) doit pouvoir être ajusté en réglant la valeur relative du paramètre d'hystérésis entre 1 et 5 % pour chaque niveau. Le rapport de réinitialisation réglage doit permettre la coordination de la réinitialisation des fonctions de protection et le fonctionnement du changeur de prises, c'est-à-dire si la fonction de protection doit être réinitialisée à la suite d'une transition du changeur de prises.
- Il doit être possible de bloquer le fonctionnement de la protection à minimum de tension lorsque la tension chute sous la valeur définie. La valeur doit être individuellement réglée pour chaque niveau.
- Le relais doit disposer d'une protection à maximum de tension résiduelle (59G) à trois niveaux. La protection doit être en mesure d'utiliser à la fois la tension résiduelle mesurée et celle calculée. Le choix est effectué par un logiciel et est individuellement réglable pour chaque niveau.
- Le relais doit disposer d'une protection à minimum de tension directe (47U+) à deux niveaux. Il doit être possible de bloquer le fonctionnement de la protection lorsque la tension chute sous la valeur définie. La valeur doit être individuellement réglée pour chaque niveau.
- Le relais doit disposer d'une protection à maximum de tension directe (47O-) à deux niveaux.

- Le relais doit disposer d'une protection de fréquence (81) à six niveaux. La fréquence doit être mesurée à l'aide de la tension directe. Il doit être possible de définir chaque niveau séparément et de sélectionner l'un des modes de fonctionnement suivants :
  - à minimum de fréquence ;
  - à maximum de fréquence ;
  - à minimum de fréquence ET à gradient de fréquence ;
  - à maximum de fréquence ET à gradient de fréquence ;
  - à minimum de fréquence OU à gradient de fréquence ;
  - à maximum de fréquence OU à gradient de fréquence.
- Le relais doit prendre en charge un délestage à cinq niveaux (81LSH). La fréquence doit être mesurée à l'aide de la tension directe. Il doit être possible de définir chaque niveau séparément et de sélectionner l'un des modes de fonctionnement suivants :
  - à minimum de fréquence ;
  - à minimum de fréquence ET à gradient de fréquence ;
  - à minimum de fréquence OU à gradient de fréquence.
- La fonction de délestage doit prendre en charge la restauration automatique de chaque niveau. Il doit être possible de bloquer la restauration automatique via un signal d'entrée externe.
- La fonction de délestage doit prendre en charge un schéma de délestage à l'échelle de l'installation. Il doit être possible de mettre en place un schéma basé sur la priorité manuelle ou sur la priorité de séquence de rotation, ou sur une combinaison des deux. Si les charges sont choisies pour être délestées selon une priorité de séquence de rotation, le schéma doit automatiquement déterminer le départ devant être à son tour délesté. Ainsi, ce n'est pas toujours le même départ qui est délesté en premier. Le relais doit également présenter une fonction de contrôle de synchronisme (25) pour la fermeture du disjoncteur. La fonction doit garantir que la tension, l'angle de phase et la fréquence aux deux extrémités du disjoncteur ouvert répondent aux exigences permettant une interconnexion sécurisée de deux réseaux. La fonction (25) doit inclure une fonction de vérification de l'excitation et prendre en charge les modes de fonctionnement ligne hors tension / ligne sous tension et bus hors tension / bus sous tension. Pour permettre la fermeture du disjoncteur lors de la reconnexion de deux réseaux asynchrones, la fonction doit prendre en compte le délai de fermeture du disjoncteur et le glissement de fréquence mesurée pour garantir que la commande de fermeture est donnée au bon moment. La fonction doit inclure une compensation pour le décalage de phase dans les cas où la tension de référence est mesurée grâce à un transformateur de puissance. Le relais doit disposer, en option, d'une protection contre les arcs électriques reposant sur la détection de lumière. Il doit être possible d'envoyer le signal lumineux, à la fois comme un signal câblé et comme un message GOOSE via Ethernet, au relais d'alimentation entrant afin d'évaluer le niveau de courant et le déclenchement du disjoncteur.

### Entrées et sorties

- Le relais doit disposer de 12 entrées binaires et de 9 sorties binaires ; toutes doivent pouvoir être librement configurées.
- Pour permettre le déclenchement direct du disjoncteur, le relais doit comporter 2 relais de puissance de sortie bipolaire ainsi qu'une surveillance intégrée du circuit de déclenchement. Les deux relais de puissance de sortie doivent supporter 30 A pendant 0,5 s avec un pouvoir de coupure  $\geq 1$  A ( $L/R < 40$  ms).
- Pour permettre un déclenchement direct et rapide du disjoncteur, le relais doit avoir 3 sorties binaires à grande vitesse en option dont le temps de fonctionnement est  $\leq 1$  ms. Les contacts de puissance de sortie doivent supporter 30 A pendant 0,5 s avec un pouvoir de coupure  $\geq 1$  A ( $L/R < 40$  ms).
- Le seuil de tension des entrées binaires du relais doit être réglé entre 16 - 176 VCC.
- Lorsqu'elles sont activées, les entrées binaires du relais doivent utiliser un courant d'appel plus fort pour faciliter la désagrégation de possibles saletés ou de sulfure à la surface du contact actif.
- Le relais doit disposer de cinq entrées de tension : trois entrées pour mesurer la tension de phase et prenant en charge les connexions phase-phase et phase-terre d'un transformateur de tension, une entrée pour mesurer la tension en triangle ouvert, et une dernière entrée pour mesurer la tension de référence pour le synchronisme prenant en charge les connexions phase-phase et phase-terre d'un transformateur de tension.

### Mesures, alarmes et enregistrements

- Le relais doit avoir une mesure de tension triphasée (avec les options réglables : fondamentale et basée sur RMS) avec une précision de  $\pm 0,5$  %, ainsi qu'une mesure de la tension homopolaire, inverse et directe avec une précision de  $\pm 1$  % au sein de la plage de  $\pm 2$  Hz de la fréquence nominale.
- Le relais doit comporter une mesure de la fréquence avec une précision de  $\pm 10$  mHz au sein de la plage de 35...75 Hz.

- Pour recueillir les informations liées à la séquence des événements (SoE), le relais doit comprendre une mémoire non volatile ayant une capacité de stockage d'au moins 1 024 codes d'événements associés à des horodatages.
- Le relais doit assurer le stockage d'au moins 128 enregistrements de défaut dans sa mémoire non volatile.
- Les valeurs de l'enregistrement de défaut doivent inclure au minimum les tensions de phase et la fréquence, les courants et tensions séquentiels directs, inverses et homopolaires, ainsi qu'un groupe de paramètres actif.
- Le relais doit disposer d'un enregistreur des perturbations prenant en charge une fréquence d'échantillonnage de 32 échantillons par cycle et comprenant jusqu'à 12 canaux de signaux analogiques et 64 canaux de signaux binaires.
- L'enregistreur des perturbations du relais doit prendre en charge au moins 6 enregistrements de trois secondes pour 32 échantillons par cycle pour 12 canaux analogiques et 64 canaux binaires.
- Les relais doivent prendre en charge jusqu'à 100 enregistrements de perturbation.
- Le relais doit disposer d'un enregistreur de profil de charge pour les tensions de phase prenant en charge jusqu'à 12 quantités de charges pouvant être sélectionnées et plus d'un an de durée d'enregistrement. La sortie de l'enregistreur de profil de charge doit se trouver au format COMTRADE.

### Communication

- Le relais doit prendre en charge l'Édition 1 et l'Édition 2 répondant à la norme CEI 61850.
- En plus de la norme CEI 61850, le relais doit prendre en charge les communications simultanées à l'aide de l'un des protocoles de communication suivants : Modbus® (RTU-ASCII/TCP), CEI 60870-5-103 ou DNP3 (série / TCP).
- Le relais doit disposer d'un port Ethernet (RJ45) à l'avant pour le paramétrage local et la récupération des données.
- Le relais doit prendre en charge jusqu'à cinq clients CEI 61850 (MMS) simultanément.
- Le relais doit disposer de deux ports Ethernet à fibre optique avec les protocoles PRP-1 (protocole de redondance parallèle) et HSR (protocole de redondance transparente de haute disponibilité).
- Le relais doit avoir un troisième port Ethernet pour assurer la connectivité de tout autre périphérique Ethernet à un bus de poste CEI 61850 à l'intérieur d'une baie d'appareillage.
- Le relais doit prendre en charge la messagerie GOOSE CEI 61850 et satisfaire aux exigences de performance pour les applications de déclenchement (< 10 ms), comme défini par la norme CEI 61850.
- Le relais doit prendre en charge la souscription des valeurs analogiques selon la messagerie GOOSE CEI 61850.
- Le relais doit prendre en charge la norme IEEE 1588 v2 pour la synchronisation d'horloge de haute précision (< 4 µs) pour les applications basées sur Ethernet. Le relais doit également prendre en charge les méthodes de synchronisation d'horloge SNTP (Simple Network Time Protocol) et IRIG-B (Inter-Range Instrumentation Group - Time Code Format B).
- Le relais doit prendre en charge la norme CEI 61850-9-2LE ainsi que la norme IEEE 1588 v2 pour une synchronisation précise de l'heure.

### Ingénierie et configurabilité

- Le relais doit disposer de 6 groupes de paramètres indépendants pour les paramètres de protection pertinents (valeur de démarrage et temps de fonctionnement). Il doit être possible de modifier les valeurs des paramètres de protection pour passer d'un groupe de paramètres à un autre en moins de 20 ms à la suite de l'activation de l'entrée binaire.
- Le relais doit comprendre une interface homme-machine (IHM) Web munie du protocole de communication sécurisée, TLS. Il doit assurer les fonctions suivantes :
  - DEL programmables et listes des événements ;
  - supervision du système ;
  - définition des paramètres ;
  - affichage des mesures ;
  - enregistrements des perturbations ;
  - schéma de phaseur ;
  - schéma unifilaire (SLD) ;
  - importation et exportation des paramètres.
- Lorsqu'une fonction de protection est désactivée ou supprimée de la configuration, ni le relais ni l'outil de configuration ne doit montrer les paramètres relatifs à une fonction.
- Le relais IHM et l'outil de configuration doivent avoir une prise en charge multilingue.
- Le relais IHM et l'outil de configuration doivent prendre en charge les codes des fonctions de protection CEI et ANSI.
- Le relais doit compter au minimum 11 DEL bicolores librement configurables et programmables.

- Le relais doit disposer d'au moins 10 vues locales de l'IHM pouvant être configurées par l'utilisateur, dont les mesures et les SLD.
- Le relais doit comporter un outil de configuration graphique pour la totalité de l'application du relais dont la prise en charge de la programmation logique multiniveaux, les horloges et les bascules.
- L'outil de configuration de relais doit comprendre la visualisation en ligne de l'état d'application des relais.
- Il doit être possible de maintenir à jour l'outil de configuration de relais à l'aide de la fonctionnalité de mise à jour en ligne.
- L'outil de configuration de relais doit prendre en charge l'affichage des événements du relais, les enregistrements de défaut et la visualisation des enregistrements de perturbation.
- L'outil de configuration de relais doit comprendre toute la documentation sur les relais, dont leur fonctionnement et les informations techniques.
- L'outil de configuration de relais doit inclure la fonctionnalité permettant de comparer la configuration archivée à la configuration du relais.
- L'outil de configuration de relais doit permettre la configuration de la communication verticale et horizontale CEI 61850, y compris de GOOSE et des valeurs échantillonnées.
- L'outil de configuration de relais doit prendre en charge l'importation et l'exportation des fichiers CEI 61850 valides (ICD, CID, SCD, IID).
- L'outil de configuration de relais doit être compatible avec les versions antérieures de relais.

#### Essais de type et autres exigences de conformité

- Le relais doit présenter une plage de température de fonctionnement entre -25 °C et +55 °C et une plage de température de transport / stockage entre -40 °C et +85 °C.
- Le relais doit satisfaire aux exigences des essais mécaniques, conformément aux normes CEI 60255-21-1, 60255-21-2 et 60255-21-3, classe 2 pour les vibrations, les chocs, les secousses et la tenue aux séismes.
- La consommation maximale en alimentation auxiliaire CC du relais doit être inférieure à 20 W (toutes les entrées activées et au-dessus de toute la gamme d'approvisionnement).
- Le relais doit être muni d'un certificat CEI 61850 Édition 2 délivré par un laboratoire de tests de niveau A accrédité.
- Le relais doit satisfaire aux exigences du test de compatibilité électromagnétique (CEM), conformément à la norme CEI 60255-26.
- Le relais doit être testé en fonction des exigences de la norme CEI ou d'une norme équivalente.

#### Informations supplémentaires

Pour plus d'informations, veuillez contacter votre représentant ABB le plus proche ou consulter notre site Internet :

[www.abb.com/substationautomation](http://www.abb.com/substationautomation)

[www.abb.com/mediumvoltage](http://www.abb.com/mediumvoltage)

---

Les informations contenues dans ce document peuvent être modifiées sans préavis et ne doivent pas être interprétées comme un engagement de la part d'ABB. La responsabilité d'ABB ne saurait être engagée si ce document devait contenir des erreurs.

ABB est une marque déposée du groupe ABB. Toute autre marque ou tout autre nom de produit mentionné dans le présent document peuvent être des marques déposées ou des marques commerciales de leurs détenteurs respectifs.