

Protection numérique pour moteurs dans les réseaux moyenne tension

Protection et contrôle du moteur REM615

Le relais est prévu pour assurer la protection, le contrôle, la mesure et la supervision des moteurs asynchrones et de taille moyenne commandés par contacteur ou disjoncteur situés dans des réseaux moyenne ou basse tension dans l'industrie de fabrication et de transformation.

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 à IP20.
- Pour faciliter le remplacement rapide de l'unité, le relais doit être conçu de manière à pouvoir être débroché grâce à un court-circuit sécurisé du transformateur de courant (TC). 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 non directionnelle de surintensité et une protection de défaut terre (50/51) comprenant plusieurs niveaux, le mode de temporisation (DT) et le mode de temporisation inverse minimum (IDMT), ainsi que les courbes de fonctionnement répondant aux normes CEI et ANSI / IEEE.
- Le relais doit également être muni de protections de fréquence, de tension et de déséquilibre de phase.
- Le relais doit comporter une protection contre les arcs électriques reposant sur la détection simultanée du courant et de la lumière. Pendant la maintenance de la sous-station, il doit être possible de modifier le critère de fonctionnement au profit de lumière seulement grâce à une entrée binaire.

Démarrage et contrôle

- Le relais doit inclure la supervision du démarrage du moteur. Cette fonction doit assurer une protection en présence d'un temps de démarrage trop long pour le moteur.
- La supervision du démarrage doit reposer sur le suivi de la vraie valeur RMS pour tous les courants de phase ou sur le suivi de l'état du disjoncteur qui est connecté au moteur.
- Le relais doit être muni d'un support permettant de connecter un matériel pour détecter si le rotor est en rotation ou non.
- La protection contre les inversions de phase (46R) doit se baser sur le courant inverse mesuré. Pendant le démarrage du moteur, le relais doit, tout en surveillant les valeurs de courant inverse, détecter les phases incorrectement connectées et empêcher le moteur de tourner en sens inverse.

- Par ailleurs, le relais doit inclure une protection contre le calage moteur, c'est-à-dire une protection contre le blocage du rotor (51LR) pour un moteur en fonctionnement. La protection contre le calage moteur doit être bloquée par la protection de supervision du démarrage du moteur.
- De même, le relais doit comprendre une protection contre la perte de charge (37), car elle est considérée comme un défaut. La fonction doit fonctionner lorsque le courant passe en dessous de la valeur de démarrage définie. Le relais doit faire la différence entre une perte de charge et l'arrêt du moteur.
- Il doit être muni d'une fonction de démarrage d'urgence permettant le démarrage du moteur en cas d'urgence. La fonction doit forcer le relais pour assurer le redémarrage du moteur. Après l'activation du démarrage d'urgence, il doit être possible de démarrer le moteur normalement.

Protection thermique

- Le relais doit comprendre une protection contre les surcharges thermiques des moteurs (49M) afin de protéger le moteur électrique des surchauffes. Pour répondre aux exigences opérationnelles critiques, il doit être possible de bloquer cette fonction.
- La protection contre les surcharges thermiques des moteurs doit prendre en considération la valeur RMS et les courants inverses. En présence de courant de phase déséquilibré, le courant inverse doit être pris en compte, car il entraîne une surchauffe. Pour calculer précisément les différentes conditions thermiques du moteur, le relais doit avoir trois constantes de temps pour le fonctionnement du moteur : pour le démarrage, le fonctionnement normal et l'arrêt.
- En outre, le relais doit être muni d'une protection contre les surintensités à composante inverse (46M) à deux niveaux et réglable entre 0,01 et 5 fois par unité. La protection contre les surintensités à composante inverse doit être verrouillée si la supervision du courant détecte un défaut dans le circuit de mesure, ou si le relais détecte une rotation en sens inverse grâce à un signal d'entrée binaire provenant d'un dispositif externe.

Entrées et sorties

- Le relais doit disposer de 8 entrées binaires et de 9 sorties binaires ; toutes doivent pouvoir être librement configurées. En option, il doit être possible d'ajouter jusqu'à 8 entrées et 1 sortie binaires supplémentaires.
- 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 ≥ 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 ≤ 1 ms. Les contacts de puissance de sortie doivent supporter 30 A pendant 0,5 s avec un pouvoir de coupure ≥ 1 A (L/R < 40 ms). Le seuil de tension des entrées binaires du relais doit être réglé entre 16 - 176 VCC.
- Le relais doit être équipé d'entrées mesurant la température à l'aide de capteurs de détecteur de température à résistance (RTD). Six entrées minimum sont nécessaires pour les températures du bobinage du stator, des paliers et la température ambiante d'un moteur triphasé.
- Le relais doit prendre en charge les types de capteurs les plus courants Pt100, Pt250, Ni100, Ni120, Ni250 et Cu10 avec un branchement deux fils ou trois fils et une masse commune.
- Les entrées de courant de phase et l'entrée du courant résiduel du relais ont un nominal à 1 ou 5 A. Le choix entre 1 ou 5 A s'effectue par un logiciel.
- Pour les applications demandant une protection fine contre une mise à la terre, le relais doit fournir une entrée de courant résiduel de 0,2 / 1 A en option. Le choix entre 0,2 ou 1 A s'effectue par un logiciel.
- Le relais doit fournir un courant optionnel et des entrées de capteur de tension, il doit également prendre en charge l'utilisation d'une combinaison de capteurs de courant et de tension connectée à un connecteur par phase. Les entrées du capteur de courant doivent faciliter l'utilisation des capteurs sur la plage nominale de 40 - 1 250 A, sans adaptateurs externes.

Mesures, alarmes et enregistrements

- Le relais doit avoir une mesure de tension et de courant triphasé (avec les options réglables : fondamentale et basée sur RMS) avec une précision de $\pm 0,5$ %, ainsi qu'une mesure de la tension et du courant homopolaire, inverse et directe avec une précision de ± 1 % au sein de la plage de ± 2 Hz de la fréquence nominale.
- 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 courants de phase, les tensions de phase, les courants et tensions séquentiels positifs, négatifs 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.
- Le relais doit prendre en charge jusqu'à 100 enregistrements de perturbation.
- Le relais doit disposer d'un enregistreur de profil de charge pour les courants et les tensions de phase prenant en charge jusqu'à 12 quantités de charge sélectionnables et plus d'un an de durée d'enregistrement. La sortie de l'enregistreur de profil de charge doit se trouver au format COMTRADE.
- De plus, le relais doit comprendre un compteur du temps d'exécution du moteur afin de calculer et présenter le temps de fonctionnement cumulé de la machine. La fonction doit prévenir l'opérateur à l'aide d'un avertissement ou d'une alarme lorsque le temps de fonctionnement cumulé dépasse la limite définie.

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 le partage des valeurs analogiques comme la température, la résistance et les positions de prise à l'aide de 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, 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 programmation ne doit montrer les paramètres relatifs à une fonction.
- Le relais IHM et l'outil d'ingénierie doivent avoir une prise en charge multilingue.
- Le relais IHM et l'outil d'ingénierie 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 sur toute la plage de fonctionnement).
- 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

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.