

Caractéristiques principales

- Matériel modulaire
- Sélection des fonctions de protection
- Nombreuses possibilités d'utilisation
- Réglages assistés par menus à l'aide d'un ordinateur personnel
- Traitement des signaux complètement numérique
- Autosurveillance permanente du matériel
- Routines de contrôle cycliques
- Réglage des paramètres et enregistrement des valeurs affichées via PC
- Affichage des grandeurs mesurées
- Affichage, accusé de réception et impression des événements
- Perturbographe
- Documentation automatique
- Stabilité à long terme
- Communication et coordination avec les systèmes de contrôle-commande
- Mise à disposition de deux versions; REG216 / REG216 Classic.

Domaine d'utilisation

Le REG216 est utilisé pour la protection des alternateurs et des blocs transformateurs-alternateurs.

La conception modulaire, tant du matériel que du logiciel, confère au système un degré de flexibilité maximal et lui permet d'être adapté facilement à l'importance de l'installation considérée. Les différentes fonctions de protection sont réalisées en combinant des modules à la bibliothèque de fonctions logicielle.

On peut ainsi proposer des solutions avantageuses dans l'ensemble du domaine d'application couvert par le système.

Le système logiciel du REG216 se compose d'une bibliothèque de fonctions de protection. Toutes les fonctions de protection nécessaires à la protection des alternateurs et des transformateurs sont reprises dans le tableau présenté ci-dessous.

Le système permet de réaliser différents degrés de redondance. Le dédoublement des appareils, des unités d'alimentation par exemple, permet d'obtenir la disponibilité et la fiabilité de son choix.

Les interfaces standardisées rendent REG216 compatible avec les différents systèmes de contrôle-commande existants. Il est possible d'échanger des informations avec les niveaux de conduite supérieurs, envoi d'informations d'état binaires, signalisation d'événements, transmission des grandeurs mesurées et des valeurs attribuées aux différents paramètres des fonctions de protection par exemple.

REG216 et REG216 Classic se distinguent par leurs raccordements binaires au processus:

- REG216 utilise le module E/S 216GD61a.
- Dans REG216 Classic les modules 216GE61 / 216GA61 et 216GA62 peuvent être utilisés.

Fonction de protection	Code ANSI	Description
Protection différentielle pour alternateur	87G	Fonction triphasée.
Protection différentielle pour transformateur	87T	Fonct. triphasée pour les transformateurs à deux ou à trois enroulements.
Protection à maximum/minimum de courant à retard indépendant	51	Fonction contre les défauts à la terre et les défauts entre phases, à max. ou à min. de courant, à retard indépendant.
Protection à maximum/minimum de courant avec traitement de la valeur de crête	50	Fonction à max. ou à min. de courant, à déclenchement instantané ou à retard indépendant, avec large gamme de fréquence.
Protection de terre à haute impédance „restricted earth fault“	87N	Fonction à maximum de courant à retard indépendant*
Protection à maximum de courant dépendante de la tension	51/27	Fonction dépendante du manque de tension.
Protection à maximum de courant à retard dépendant	51	Fonction contre les défauts à la terre et les défauts entre phases, à retard dépendant du courant. (51N)
Prot. dir. à max. de cour. à retard indépend.	67	Déclenchement à retard indépendant
Prot. dir. à max. de cour. à retard dépendant	67	Déclenchement à retard dépendant
Protection contre les dissymétries	46	Fonction à courant inverse à retard indépendant ou à retard dépendant avec image thermique
Protection à maximum/minimum de tension à retard indépendant	59 27 64	Fonction à max./min. de tension, à retard indépendant. Utilisée pour: - protection masse-stator (95%) (59 G/N) - protection masse-rotor (64 R)** - protection contre les défaut entre spires.
Protection masse-stator et masse-rotor à 100%	64 S 64 R	Fonction basée sur le principe de déplacement du point neutre par superposition avec calcul de la résistance de défaut. Nécessité d'adjoindre les unités REX010 et REX011.
Protection machine à l'arrêt	50AE	
Prot. à minimum d'impédance impédances	21	Caractéristique circulaire centrée sur l'origine dans des le plan R-X
Protection à minimum de réactance	40	Protection contre les pertes d'excitation à caractéristique circulaire dans le plan R-X.
Protection contre les glissements de pôles	78	Détection des pertes de synchronisme.
Prot. de distance pour lignes à haute tension	21Z<HV	Prot. de distance à 6 systèmes de mesure pour réseaux à haute tension
Protection de distance	21Z<	Prot. de dist. avec mise en route à max. de courant ou à min. d'impédance
Protection de puissance	32 37	Toute valeur de l'angle caractéristique, max. ou min. de puissance, pour: - puissance active - puissance réactive - retour de puissance^ - puissance aval minimum.
Protection contre les surcharges	49	Image thermique avec caractéristique conforme à ASA-C50.13*** pour: - courant statorique standard (49 S) - courant rotorique (49 R)
Protection contre les dissymétries à retard dépendant	46	Composante inverse du courant, à retard dépendant avec image thermique.
Protection contre les surchauffes	49	Protection thermique avec image thermique précise.
Protection de fréquence	81	Mesure de la fréquence sur la tension d'entrée.
Variation de fréquence	81	df/dt
Protection contre la surexcitation	24	Protection tension/fréquence (81/27), à retard indépendant ou à retard dépendant. (81/27)
Contrôle de plausibilité de tensions	60	Comparaison/surveillance de deux groupes de tensions triphasées ou monophasées.
Protection de tension avec traitement de la valeur de crête	59/27	Fonction à déclenchement instantané et à retard indépendant
Contrôle du synchronisme	25	Contrôle du déphasage, de la différence de fréquence et des amplitudes entre deux systèmes de tension.
Protection contre les défaillances du disjoncteur	50BF	
Fonctions logiques		ET, OU, bascules, retards, compteurs.

* Avec matériel externe: résistance de stabilisation, résistance dépendante de la tension.

** Avec matériel externe: pont de mesure YWX111-..., condensateurs de couplage.

*** ASA = American Standard Association.

En plus de ces fonctions spécifiques pour protéger des alternateurs, la bibliothèque complète de la plate-forme RE.316*4 est disponible. Pour plus d'informations, consulter la prescription de mise en service du REG216.

Fonctions de protection

Le système REG216 contient toutes les fonctions de protection nécessaires pour la protection des alternateurs, des transformateurs de puissance et des départs. Il est donc conçu pour remplacer plusieurs relais d'un ensemble de protection conventionnel. Le tableau dans le page 2 donne un aperçu des principales fonctions de protection disponibles.

L'utilisateur peut sélectionner aisément les fonctions de protection désirées dans une bibliothèque très complète à l'aide d'un ordinateur personnel. Pour cela, aucune connaissance de programmation n'est nécessaire.

Toutes les fonctions de protection peuvent être sélectionnées dans de larges domaines. Les principaux paramètres de réglage sont les suivants:

- assignation des unités de traitement à microprocesseur
- canal ou canaux d'entrée
- seuils de fonctionnement
- retards
- choix des caractéristiques de fonctionnement
- attribution des canaux de déclenchement
- attribution des ordres de commande.

Des paramètres adéquats permettent d'assigner les fonctions de protection à des canaux d'entrée particuliers.

Les signaux d'entrée et de sortie binaires peuvent être combinés logiquement à l'intérieur du système:

- les ordres de déclenchements de chaque fonction de protection peuvent être assignés aux canaux de l'unité de déclenchement selon une matrice

- Les signaux de mise en route et de déclenchement peuvent être assignés aux canaux des unités de signalisation.
- Chaque fonction de protection peut être verrouillée par un signal binaire (entrée binaire ou signal en provenance d'une autre fonction de protection par exemple).
- Tout signal d'entrée binaire peut être traité librement.
- Les signaux binaires peuvent être combinés afin de réaliser des fonctions logiques, combinaison de signaux de libération ou de blocage externes aux signaux de sortie d'une fonction de protection interne afin de bloquer une autre fonction de protection par exemple.

Entrées/sorties décentralisés (RIO580)

On peut raccorder des unités d'entrées/sorties décentralisées (500RIO11) aux appareils REG216 à l'aide du bus de terrain MVB. Le nombre de canaux d'entrée et de sortie peut être accru en utilisant RIO580, le système d'entrées/sorties décentralisé. En plaçant les unités 500RIO11 à proximité du processus on réduit considérablement le câblage puisqu'elles peuvent être raccordées par fibres optiques aux appareils REG216.

Il est possible de raccorder des signaux analogiques au système grâce aux unités 500AXM11 de la famille RIO580.

- Courant continu 4...20 mA
0...20 mA
-20...20 mA
- Tension continue 0...10 V
-10...10 V
- Sonde de température Pt100, Pt250, Pt1000, Ni100, Ni250, Ni1000.

Construction

Matériel

REG216 se compose de deux ensembles séparés physiquement et reliés entre eux par des câbles standardisés, préfabriqués et blindés:

- les interfaces avec le processus primaire (transformateurs de courant, transformateurs de tension, relais auxiliaires) assurent l'isolation galvanique et constituent une barrière contre les interférences électromagnétiques

- un bus parallèle et les unités électroniques y associées (unités d'entrées analogiques et de traitement destinées au traitement des signaux analogiques par exemple).

Unité des relais de sortie 216GA61

On peut traiter jusqu'à 16 signaux de sortie; ces relais assurent la séparation galvanique requise (deux contacts par signal).

Unité des contacteurs de déclenchement 216GA62

Cette unité permet d'émettre jusqu'à huit ordres de déclenchement distincts, libres de potentiel. Elle contient des circuits supplémentaires pour accélérer le mouvement du contact (circuit d'accélération) et pour diminuer la consommation après fonctionnement (circuit de maintien).

L'ensemble des relais de déclenchement auxiliaires peut être complété par une matrice logique à diodes afin de tenir compte directement de signaux externes. REG216 peut également lire et traiter des signaux externes par l'intermédiaire de ses entrées binaires.

On peut réaliser aisément différentes surveillances des circuits de déclenchement en utilisant l'unité de déclenchement 216DB61 et l'unité des relais d'entrée 216GE61.

Bus parallèle et unités électroniques

Les unités électroniques se présentent sous forme de tiroirs débrochables et sont logées dans des étages normalisés de 19", 6 U (1U = 44,45 mm). Chaque étage contient 21 divisions. L'échange des données s'effectuant par le bus parallèle B448C est piloté et surveillé par toutes les unités concernées.

Le système de protection est basé sur un bus de données avec traitement des signaux digitaux pour la plupart des fonctions: prétraitement des signaux, entrées analogiques et binaires, conversion A/N, traitement et sortie des signaux.

Les composants du système sont les suivants:

- unités statiques débrochables avec échange des données par l'intermédiaire d'un bus performant
- interfaces avec le processus primaire afin d'assurer la séparation galvanique avec les unités de traitement digitales.

Etage 216MB66/216MB68 et bus parallèle B448C

Les principales caractéristiques du bus sont les suivantes:

- spécification conforme à IEEE P 896 („future bus“)
- adresse et données transmises en multiplex (16 bits)
- échange de données asynchrone avec confirmation de prise en charge („handshake“)
- mécanisme de reconnaissance d'erreurs pour chaque transmission de données
- 32 exploitants maîtres au maximum, tous ayant accès au bus sur un pied d'égalité
- alimentation centralisée de 24 V pour toutes les unités électroniques; alimentation redondante de 24 V possible.

Unité de traitement 216VC62a

- processeur à 32 bits type 80486DX-2
- logiciel d'application sur Flash EPROM
- données de fonctionnement sur RAM
- paramètres de réglage sauvegardés sur Flash EPROM non volatiles
- interface RS-423 avec séparation galvanique pour le raccordement d'un ordinateur (PC)
- liaison avec le centre de contrôle-commande avec transmission des messages correspondants
- synchronisation des temps pour l'horodage des événements
- mémoire non volatile avec alimentation de réserve pour la sauvegarde des événements et la perturbographie (condensateurs-or, sans batterie)
- largeur requise: deux divisions

Unité d'entrées analogiques 216EA62

- 24 entrées balayées simultanément par groupe de six
- fréquence d'échantillonnage par entrée: 600/720 Hz pour une fréquence nominale de 50/60 Hz
- largeur requise: deux divisions

Unité de sorties binaires 216AB61

- 32 sorties pour le pilotage des relais installés dans les unités d'interface
- sorties résistant aux courts-circuits
- affichage des canaux activés à l'aide de diodes électroluminescentes disposées en face avant
- largeur requise: une division

Construction (suite)

Unité des contacteurs de déclenchement et d'entrées binaires 216DB61

- 8 sorties pour la commande bipolaire des contacteurs de déclenchement
- surveillance des amplificateurs de sortie
- 16 entrées binaires pour collecter les signaux en provenance de l'unité des relais d'entrée (groupes de deux relais pour libérer ou verrouiller chaque déclenchement)
- affichage des sorties et des entrées activées par diodes électroluminescentes disposées en face avant
- largeur requise: une division

Unité d'alimentation auxiliaire 216NG61, 216NG62 et 216NG63

- versions couvrant une gamme de 36 à 312 V CC
- sorties 24 V CC, 150 W
- sorties résistant aux courts-circuits et protégées contre les surcharges
- possibilité de raccorder les unités en parallèle afin d'augmenter la puissance de sortie
- possibilité de raccordement en parallèle à des fins de redondance (2 sorties)
- largeur requise: 3 divisions.

Toutes les fonctions de protection utilisent les valeurs des courants et des tensions obtenues par échantillonnage. La fréquence d'échantillonnage est de 12 échantillons par période à la fréquence nominale du processus primaire, avec une dynamique de 15 bits.

Tout le traitement ultérieur est purement numérique. Les fonctions de protection ainsi réalisées sont très précises, présentent une excellente stabilité à long terme et peuvent être utilisées partout.

Grâce à des filtres numériques appropriés, les composantes aperiodiques et les harmoniques sont supprimés efficacement afin d'éviter toute perturbation. La logique de déclenchement pour les fonctions de protection internes (auparavant une matrice à diodes) est pilotée par le logiciel du système REG216.

Réglage et maniement

Le système de protection est réglé à l'aide d'un ordinateur personnel raccordé au système par l'intermédiaire d'une interface série. Le maniement est assisté par menus et permet:

- d'afficher les réglages et de les documenter
- d'afficher les grandeurs mesurées
- de présenter les événements à l'écran, de les acquitter et de les imprimer
- perturbographe.

CHM Windows

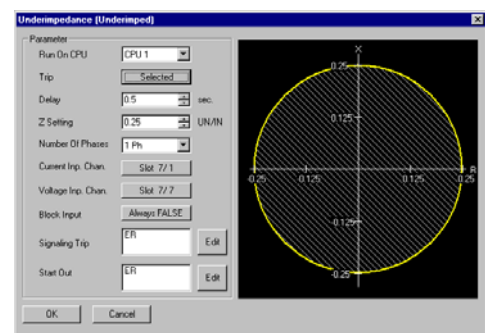
Un nouvel outil de réglage CAP2/316 basé sur Windows est disponible à partir de la version logicielle V5.2. Ce logiciel ne fonctionne qu'avec les systèmes d'exploitation:

- WINDOWS NT 4.0
- WINDOWS 2000
- WINDOWS XP ≥6.0

Cet outil performant pour l'ingénierie, l'essai, la réception et la maintenance peut être utilisé en direct ou en différé.

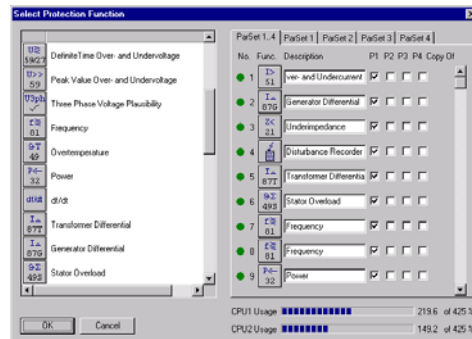


Pour chaque fonction de protection la caractéristique de déclenchement est visualisée conformément aux seuils de réglage choisis (consulter la représentation correspondant à la fonction à minimum d'impédance dans la figure ci-dessous).



La bibliothèque contient toutes les fonctions nécessaires à la protection des alternateurs et des transformateurs de puissance. L'activa-

tion de toute fonction de protection est basée sur la technologie "drag&drop" (déplacement à l'aide de la souris).



Autosurveillance et essai

Le concept d'autosurveillance et d'essai peut être subdivisé comme suit:

- autosurveillance
- affichage des paramètres
- injection des signaux d'essai à l'aide d'un appareil d'essai séparé.

Autosurveillance

Le concept d'autosurveillance et d'essai est fondamentalement différent des techniques d'essai conventionnelles. Alors que, jusqu'à présent, la disponibilité de la protection était assurée à l'aide d'essais périodiques, REG216 s'occupent de l'impératif de disponibilité en permanence en tirant pleinement profit de la technologie numérique et des bus de transfert de données.

Les fonctions d'autosurveillance peuvent être réparties en deux groupes:

- autosurveillance permanente, principalement par le matériel
- routines de contrôle exécutées périodiquement, principalement par logiciel.

Essai

Affichage des mesures effectuées par les fonctions de protection

Le système de protection REG216 dispose de nombreuses fonctions d'affichage qui peuvent être utilisées à bon escient par l'exploitant. Le fait de pouvoir visualiser les valeurs mesurées en service et la présence d'une autosurveillance permanente permettent de remplacer les essais périodiques avec injection des signaux d'essai qui étaient nécessai-

res avec les dispositifs de protection conventionnels. On peut visualiser les mesures suivantes:

- Grandeurs mesurées par toutes les fonctions de protection. Il n'est pas nécessaire que les fonctions de protection se mettent au travail pour pouvoir effectuer ces mesures.
- Entrées analogiques. On peut représenter à l'écran toutes les grandeurs analogiques avec leur fréquence et leur déphasage respectifs sans devoir inhiber le fonctionnement des fonctions de protection.
- Signaux d'entrée et de sortie binaires. On peut prendre connaissance de l'état de chaque signal.

Les routines d'autosurveillance et le fait que l'on puisse visualiser à tout moment les grandeurs mesurées depuis les transformateurs d'entrée jusqu'aux signaux numériques corroborent le bon fonctionnement des microprocesseurs digitaux et du bus de données.

Utilisation du logiciel de communication homme-machine „Fonctions d'essai“

On peut sélectionner la fonction de protection désirée parmi la liste des fonctions activées. L'essai se base sur la simulation de valeurs numériques. On peut sélectionner un ou plusieurs canaux afin de contrôler les circuits de signalisation et les circuits de déclenchement. Cette fonction d'essai est utilisée surtout lors de la mise en service du système.

Redondance

La redondance du logiciel et du matériel est adaptée aux exigences fonctionnelles. Deux groupes de fonctions de protection indépendants peuvent être installés dans deux étages distincts ou dans un seul étage mais avec deux groupes matériels distincts.

Essai par injection

On peut procéder à un contrôle complet du système de protection en injectant directement des courants et des tensions à l'aide d'un appareil d'essai, OMICRON par exemple. On injectera alors les grandeurs d'essai aux bornes du bloc 216GW62. Ces bornes permettent de court-circuiter le secondaire des transformateurs de courant principaux et d'ouvrir les circuits secondaires des transformateurs de tension principaux.

Caractéristiques techniques

Tableau 1: Circuits d'entrée

Courant nominal I_N	1 A, 2 A ou 5 A
Tension nominale U_N	100 V ou 200 V
Fréquence nominale f_N	50/60 Hz
Capacité de charge des entrées de courant: - en permanence - pendant 10 s - pendant 1 s - demi-période	4 x I_N 30 x I_N 100 x I_N 250 x I_N (valeur de crête)
Surcharge thermique des entrées de tension: en permanence pendant 10 s	2,25 x U_N 4 x U_N
Charge des entrées de courant Charge des entrées de tension	<0,2 VA/entrée sous I_N <0,4 VA/entrée sous U_N
Tension nominale des signaux entrée: REG216 Classic (216GE61) REG216 (216GD61a)	24 V...220 V CA ou 24 V...250 V CC 20 V...30 V CC, 36...75 V CC ou 82...312 V CC 175...312 V CC

Tableau 2: Protection différentielle pour alternateur (87G)

Caractéristiques: • Fonction triphasée • Caractéristique dépendante du courant • Stabilité élevée en présence de défauts externes avec saturation des T.I. principaux	
Réglages:	
Réglage g	0,1...0,5 I_N par pas de 0,05 I_N
Réglage v	0,25; 0,5
Temps de déclenchement max.: - pour $I\Delta > 2 I_N$ - pour $I\Delta \leq 2 I_N$	≤ 30 ms ≤ 50 ms
Précision du seuil g	$\pm 5\%$ I_N (sous f_N)

Tableau 3: Protection différentielle pour transformateur (87T)

Caractéristiques: • Protection pour transformateur à deux ou à trois enroulements • Fonction triphasée • Caractéristique dépendante du courant • Stabilité élevée en présence de défauts externes et de saturation des T.I. • Adaptation au mode de couplage et au rapport des T.I. incorporée et donc, transformateurs intermédiaires superflus • Stabilisation à l'enclenchement par critère basé sur la présence du deuxième harmonique	
Réglages:	
Réglage de g	0,1...0,5 I_N par pas de 0,1 I_N
Réglage v	0,25, 0,5
Réglage b	1,25...5 par pas de 0,25
Temps de déclenchement max.: (transformateur de puissance chargé) - avec $I\Delta > 2 I_N$ - avec $I\Delta \leq 2 I_N$	≤ 30 ms ≤ 50 ms

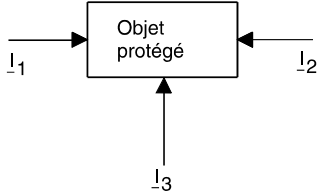
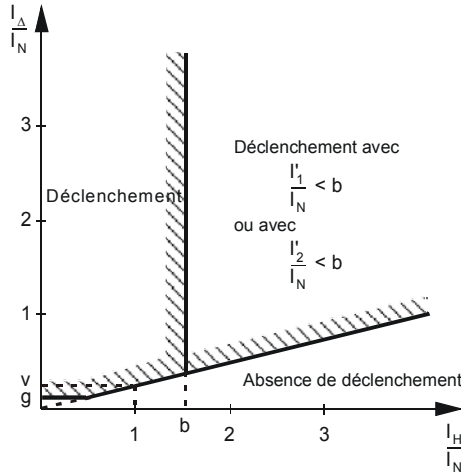
Précision du seuil g	$\pm 5\% I_N$ (sous f_N)
Conditions de rappel	$I_{\Delta} < 0,8$ fois le réglage de g
<p>Définitions pour la protection différentielle:</p>  <p>$I_{\Delta} = I_1 + I_2 + I_3$</p> <p>$I_H = \sqrt{I_1' \cdot I_2' \cdot \cos \alpha}$ 0 pour $\cos \alpha \geq 0$ pour $\cos \alpha < 0$</p> <p>$\alpha = \arg(I_1'; -I_2')$</p> <p>Transformateur à deux enroulements: $I_1' = I_1, I_2' = I_2$ Transformateur à trois enroulements: $I_1' = \text{MAX}(I_1, I_2, I_3)$ $I_2' = I_1 + I_2 + I_3 - I_1'$</p>	 <p>Figure 2 Caractéristique de la protection différentielle.</p>

Tableau 4: Fonction de courant à retard indépendant (51 DT)

<ul style="list-style-type: none"> Fonction à maximum ou à minimum de courant: Mesure monophasée ou triphasée. Traitement de la plus grande ou de la plus petite des valeurs dans le cas d'une fonction triphasée. Blocage en présence de courants d'enclenchement élevés (courants d'inrush) grâce à une détection du deuxième harmonique. 	
Réglages:	
Courant	0,02...20 I_N par pas de 0,01 I_N
Retard	0,02...60 s par pas de 0,01 s
Précision du seuil de mise au travail (sous f_N)	$\pm 5\%$ ou $\pm 0,02 I_N$
Rapport de retour max. de courant min. de courant	>94% pour la fonction à maximum <106% pour la fonction à minimum
Temps de déclenchement max., sans retard	60 ms
Blocage par détection d'inrush seuil rapport de retour	au choix 0,1 I_{2h}/I_{1h} 0,8

Caractéristiques techniques (suite)

Tableau 5: Protection instantanée à maximum de courant (50)

Caractéristiques:	
<ul style="list-style-type: none"> • Fonction à maximum ou à minimum de courant • Mesure mono- ou triphasée • Vaste plage de fréquence (0,04 à 1,2 f_N) • Prise en compte de la valeur de crête 	
Réglages:	
Courant	0,1...20 I _N par pas de 0,1 I _N
Retard	0...60 s par pas de 0,01 s
Précision du seuil de mise au travail (de 0,08 à 1,1 f _N)	±5% ou ±0,02 I _N
Rapport de retour	>90% (fonction à max. de courant) <110% (fonction à min. de courant)
Temps de déclenchement maximum sans retard ajusté (sous f _N)	≤30 ms (fonction à max. de courant) ≤60 ms (fonction à min. de courant)

Tableau 6: Protection à maximum de courant dépendante de la tension (51/27)

Caractéristiques:	
<ul style="list-style-type: none"> • Mémorisation de la valeur du courant maximum lors de la mise au travail • Rappel de la fonction après retour de la tension ou après déclenchement • Mesure de courant monophasée ou triphasée • Prise en compte de la composante directe de la tension 	
Réglages:	
Courant	0,5...20 I _N par pas de 0,1 I _N
Tension	0,4...1,1 U _N par pas de 0,01 U _N
Retard	0,5...60 s par pas de 0,01 s
Durée de maintien	0,1...10 s par pas de 0,02 s
Précision du seuil de mise au travail	±5% (sous f _N)
Rapport de retour	>93%
Temps de mise au travail	≤80 ms

Tableau 7: Protection à maximum de courant à retard dépendant (51)

<ul style="list-style-type: none"> • Mesure monophasée ou triphasée. • Traitement de la plus grande des valeurs de phase dans le cas de la fonction triphasée. • Excellent comportement transitoire. 	
Retard dépendant du courant: (selon B.S. 142 avec domaine de réglage étendu)	$t = k1 / ((I/I_B)^c - 1)$
normalement inverse	c = 0.02
très inverse	c = 1
extrêmement inverse	c = 2
à temps long en cas de défaut à la terre	c = 1
ou caractéristique RXIDG	$t = 5,8 - 1,35 \cdot \ln(I/I_B)$
Réglages:	
Nombre de phases	1 ou 3
Courant de base I _B	0,04...2,5 I _N par pas de 0,01 I _N
Seuil de mise en travail	1...4 I _B par pas de 0,01 I _B
Retard minimal	0...10 s par pas de 0,1 s

Valeur k_1	0,01...200 s par pas de 0,01 s
Classe de précision des temps de déclenchement selon British Standard 142: Caractéristique RXIDG	E 5,0 $\pm 4\%$ ($1 - I/80 I_B$)
Rapport de retour	>94%

Tableau 8: Protection directionnelle à maximum de courant à retard indépendant (67)

<ul style="list-style-type: none"> • Mesure triphasée • Filtrage de la composante apériodique et des composantes à fréquences élevées • Caractéristique à retard indépendant • Mémoire de tension en cas de défauts proches 	
Réglages:	
Courant	0,02...20 I_N par pas de 0,01 I_N
Angle	-180°...+180° par pas de 15°
Retard	0,02 s...60 s par pas de 0,01 s
t-attente	0,02 s...20 s par pas de 0,01 s
Durée d'action de la mémoire	0,2 s...60 s par pas de 0,01 s
Précision du seuil de mise au travail (sous f_N) Rapport de retour Précision de la mesure d'angle (sous 0,94...1,06 f_N)	$\pm 5\%$ ou $\pm 0,02 I_N$ >94% $\pm 5^\circ$
Domaine de la tension d'entrée Domaine de la mémoire de tension Précision de la mesure d'angle avec mémoire de tension Dépendance à la fréquence de la mesure d'angle avec mémoire de tension Temps de mise au travail max. sans retard	0,005...2 U_N <0,005 U_N $\pm 20^\circ$ $\pm 0,5^\circ/\text{Hz}$ 60 ms

Tableau 9: Protection directionnelle à maximum de courant à retard dépendant (67)

<ul style="list-style-type: none"> • Mesure triphasée • Filtrage de la composante apériodique et des composantes à fréquences élevées • Caractéristique à retard indépendant • Mémoire de tension en cas de défauts proches 	
Réglages:	
Courant I-dém	1...4 I_B par pas de 0,01 I_B
Angle	-180°...+180° par pas de 15°
Retard dépendant du courant (selon B.S. 142 avec domaine de réglage élargi) normalement inverse très inverse extrêmement inverse long-time earth fault (à temps long en cas de défaut à la terre)	$t = k_1 / ((I/I_B)^c - 1)$ c = 0,02 c = 1 c = 2 c = 1
Valeur de k_1	0,01...200 s par pas de 0,01 s
t-min	0...10 s par pas de 0,1 s
Valeur de I_B	0,04...2,5 I_N par pas de 0,01 I_N
t-attente	0,02 s...20 s par pas de 0,01 s

Caractéristiques techniques (suite)

Durée d'action de la mémoire	0,2 s...60 s par pas de 0,01 s
Précision du seuil de mise au travail (sous f_N)	±5%
Rapport de retour	>94%
Précision de la mesure d'angle (sous 0,94...1,06 f_N)	±5°
Classe de précision des temps de déclenchement selon British Standard 142E 10	E 10
Domaine de la tension d'entrée	0,005...2 U_N
Domaine de la mémoire de tension	<0,005 U_N
Précision de la mesure d'angle avec mémoire de tension	±20°
Dépendance à la fréquence de la mesure d'angle avec mémoire de tension	±0.5°/Hz
Temps de mise au travail max. sans retard	60 ms

Tableau 10: Composante inverse du courant (46)

Caractéristiques:	
<ul style="list-style-type: none"> • Protection contre les charges dissymétriques • Retard indépendant • Mesure triphasée 	
Réglages:	
Composante inverse (I_2)	0,02...0,5 I_N par pas de 0,01 I_N
Retard	0,5...60 s par pas de 0,01 s
Précision du seuil de mise au travail	±2% I_N (sous f_N , $I \leq I_N$ avec des transformateurs de mesure)
Rapport de retour	
$I_2 \geq 0,2 I_N$	>94%
$I_2 < 0,2 I_N$	>90%
Temps de mise au travail	≤80 ms

Tableau 11: Protection à maximum de tension à retard indépendant (59, 27)

Caractéristiques:	
<ul style="list-style-type: none"> • Fonction à maximum ou à minimum de tension • Mesure triphasée ou monophasée • Evaluation de la plus grande (resp. de la plus petite) des valeurs de phase dans le cas d'une fonction triphasée • Autres utilisations: <ul style="list-style-type: none"> – protection contre les défauts masse-stator à 95% (59G/N) – protection contre les défauts masse-rotor* (64R) – protection contre les défauts entre spires 	
Réglages:	
Tension	0,01...2,0 U_N par pas de 0,002 U_N
Retard	0,02...60 s par pas de 0,01 s
Précision du seuil de mise au travail (sous f_N)	±2% ou ±0,005 U_N
Rapport de retour	>96% (pour la fonct. à max.) <104% (pour la fonct. à min.)
Temps de fonctionnement sans retard	≤60 ms

* nécessite un matériel externe: pont de mesure YWX111-... et condensateurs de couplage.

Tableau 12: Protection à maximum de tension à retard indépendant avec traitement de la valeur de crête (59, 27)

Caractéristiques:	
<ul style="list-style-type: none"> • Traitement des valeurs instantanées et donc extrêmement rapide et indépendante de la fréquence dans un large domaine • Mise en mémoire de la plus grande des valeurs instantanées après mise au travail • Pas de filtrage des composantes apériodiques • Pas de filtrage des harmoniques • Mesure monophasée ou triphasée • Prise en compte de la plus grande des valeurs en cas de fonction triphasée • Réglage de la fréquence limite minimale f_{\min} 	
Réglages:	
Tension	0,01...2,0 U_N par pas de 0,01 U_N
Retard	0,00...60 s par pas de 0,01 s
Fréquence limite f_{\min}	25...50 Hz par pas de 1 Hz
Précision du seuil de mise au travail (entre 0,08 et 1,1 f_N)	$\pm 3\%$ ou 0,005 U_N
Rapport de retour	>90% (pour la fonct. à max.) <110% (pour la fonct. à min.)
Temps de déclenchement min. sans retard (sous f_N)	<30 ms (pour la fonct. à max.) <50 ms (pour la fonct. à min.)

Tableau 13: Protection de distance (21)

Ensemble des réglages en valeurs secondaires, indépendance de chacune des zones, 4 listes de réglages indépendantes.	
Impédance de mesure	-300...300 Ω/ph par pas de 0,01 Ω/ph ($I_N = 1 \text{ A}$ ou 2 A) -30...30 Ω/ph par pas de 0,001 Ω/ph ($I_N = 5 \text{ A}$)
Facteur de terre	0...8 par pas de 0,01, -180°...+90° par pas de 1°
Mutuelle homopolaire en cas de lignes doubles	0...8 par pas de 0,01, -90°...+90° par pas de 1°
Temporisations	0...10 s par pas de 0,01 s
Impédances de mise en route	-999...999 Ω/ph par pas de 0,1 Ω/ph ($I_N = 1 \text{ A}$ ou 2 A) -99,9...99,9 Ω/ph par pas de 0,01 Ω/ph ($I_N = 5 \text{ A}$)
Mise en route à max. de courant	0,5...10 I_N par pas de 0,01 I_N
Courant de fonctionnement min.	0,1...2 I_N par pas de 0,01 I_N
Protection de réserve à max. de courant	0...10 I_N par pas de 0,01 I_N
Critère de courant de terre	0,1...2 I_N par pas de 0,01 I_N
Critère de tension homopolaire	0...2 U_N par pas de 0,01 U_N
Relais à min. de tension (détection d'une alimentation faible à une extrémité, etc...)	0...2 U_N par pas de 0,01 U_N
Surveillance des circuits de tension: séquences de courant et de tension homopolaires	0,01...0,5 U_N par pas de 0,01 U_N ou inverse 0,01...0,5 I_N par pas de 0,01 I_N
Précisions de mesure (pour des constantes de temps apériodiques comprises entre 40 et 150 ms): erreur d'amplitude erreur d'angle erreur supplémentaire: - avec $\pm 10\%$ de variation de fréquence - avec 10% 3ème harmonique - avec 10% 5ème harmonique	$\pm 5\%$ pour $U/U_N > 0,1$ $\pm 2^\circ$ pour $U/U_N > 0,1$ $\pm 5\%$ $\pm 10\%$ $\pm 10\%$

Caractéristiques techniques (suite)

Temps de déclenchement minimum (contacteurs de déclenchement compris):	21 ms
Temps de déclenchement typiques, contacteur de déclenchement compris: - protection de distance - avec toutes les fonctions supplémentaires activées	30 ms +8 ms en plus
Temps de retour typique	45 ms

Tableau 14: Protection à minimum d'impédance (21)

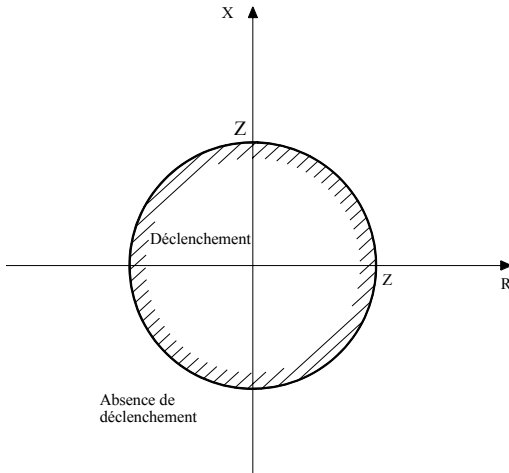
<p>Caractéristiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Détection des courts-circuits biphasés et triphasés (fonction de réserve) • Mesure monophasée ou triphasée • Caractéristique circulaire centrée sur l'origine dans le plan des impédances R-X • Prise en compte de la valeur la plus faible dans le cas d'une mesure triphasée 	
	
<p>Figure 3 Caractéristique de la fonction de protection à minimum d'impédance.</p>	
<p>Réglages:</p>	
Impédance	0,025...2,5 U_N/I_N par pas de 0,001 U_N/I_N
Retard	0,2...60 s par pas de 0,01 s
Rapport de retour	<107%
Temps de mise au travail	<80 ms (sous f_N)

Tableau 15: Protection à minimum de réactance (40)

Caractéristiques:

- Détection d'une perte d'excitation dans les machines synchrones
- Mesure monophasée ou triphasée
- Détection des décrochages d'une machine synchrone à l'aide d'un retard supplémentaire ou d'un compteur additionnel
- Caractéristique circulaire
- Déclenchement possible à l'intérieur ou à l'extérieur du cercle

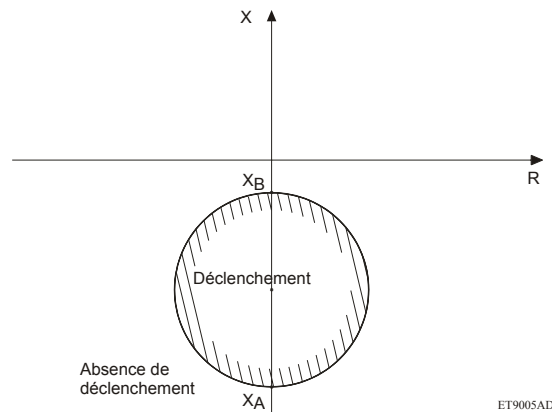


Figure 4 Caractéristique de la fonction de protection à minimum de réactance.

Réglages:	
Réactance X_A	-5...0 U_N/I_N par pas de 0,01 U_N/I_N
Réactance X_B	-2,5...+ 2,5 U_N/I_N par pas de 0,01 U_N/I_N
Retard	0,2...60 s par pas de 0,01 s
Angle α	-180°...+180° par pas de 5°
Précision du seuil de mise au travail	±5% de la plus grande des valeurs absolues X_A , X_B (sous f_N)
Rapport de retour	(par rapport à l'origine du cercle), 105% (pour la fonction à min.) 95% (pour la fonction à max.)
Temps de mise au travail	≤80 ms

Tableau 16: Fonction de puissance (32)

Caractéristiques:

- Utilisée pour
 - protection par critère de puissance active
 - protection par critère de retour de puissance
 - protection par critère de puissance réactive
- Fonction à minimum ou à maximum de puissance
- Mesure monophasée, biphasée ou triphasée
- Compensation d'angle ajustable pour compenser les erreurs dues aux transformateurs d'entrée

Réglages:	
Puissance	-0,1...1,2 P_N par pas de 0,005 P_N
Réglage minimum:	- 0,005 P_N (avec transformateurs de mesure) - 0,02 P_N (avec transformateurs pour la protection)
Angle	-180°...+180° par pas de 5°
Retard	0,05...60s par pas de 0,01 s
Angle de compensation	-5°...+5° par pas de 0,1°
Puissance nominale P_N	0,5...2,5 $U_N \cdot I_N$ par pas de 0,001 $U_N \cdot I_N$

Caractéristiques techniques (suite)

Rapport de retour	30%...170% par pas de 1%
Précision du seuil de mise au travail	±10% du seuil de réglage, ou 2% de $U_N \cdot I_N$ (pour transformateur de protection) ±3% du seuil de réglage, au 0,5% de $U_N \cdot I_N$ (pour transformateur tore)
Temps de déclenchement max., sans retard	70 ms

Tableau 17: Protection contre les surcharges du stator (49 S)

<p>Caractéristiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mesure monophasée ou triphasée • Caractéristique de déclenchement selon ASA-C50.13 • Prise en compte de la valeur la plus élevée en cas de mesure triphasée • Facteur de multiplication du retard réglable dans un large domaine 	
<p>Figure 5 Caractéristiques de la fonction de protection contre les surcharges du stator.</p>	
<p>Réglages:</p>	
Courant de base (I_B)	0,5...2,5 I_N par pas de 0,01 I_N
Facteur de multiplication du temps k_1	1...120 s par pas de 0,1 s
Courant de mise au travail ($I_{dém}$)	1,0...1,6 I_B par pas de 0,01 I_B
t_{min}	1...120 s par pas de 0.1 s
t_g	10...2000 s par pas de 10 s
t_{max}	100...2000 s par pas de 10 s
t_{rappel}	10...2000 s par pas de 10 s
Précision de la mesure du courant	±5% (sous f_N), ±2% (sous f_N) avec des transformateurs de mesure
Temps de mise au travail	≤80 ms

Tableau 18: Protection contre les surcharges du rotor (49 R)

<p>Caractéristiques:</p> <p>mêmes caractéristiques que pour la fonction contre les surcharges du stator mais mesure triphasée.</p>
<p>Réglages:</p> <p>mêmes paramètres de réglage que pour la fonction contre les surcharges du stator.</p>

Tableau 19: Protection de courant inverse à retard dépendant (46)

<p>Caractéristiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protection contre les charges dissymétriques • Retard dépendant du courant • Mesure triphasée 	
<p>Figure 6 Caractéristique de la protection à maximum de courant inverse à retard dépendant.</p>	
<p>Réglages:</p>	
Courant de base (I_B)	0,5...2,5 I_N par pas de 0,01 I_N
Facteur de multiplication k_1	5...60 s par pas de 0,1 s
Facteur k_2	0,02...0,20 par pas de 0,01
t_{min}	1...120 s par pas de 0,1 s
t_{max}	500...2000 s par pas de 1 s
t_{rappel}	5...2000 s par pas de 1 s
Précision de la mesure du courant inverse I_2	+2% (sous f_N) avec des transformateurs de mesure
Temps de mise au travail	≤80 ms

Tableau 20: Protection contre les surchauffes (49)

<p>Caractéristiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Image thermique du premier ordre ou image thermique générale • Mesure du courant monophasée ou triphasée • Prise en compte de la valeur de phase la plus élevée en cas de mesure triphasée 	
<p>Réglages:</p>	
Courant de base I_B	0,5...2,5 I_N par pas de 0,01 I_N
Echelon d'alarme	50...200% ϑ_N par pas de 1% ϑ_N
Echelon de déclenchement	50...200% ϑ_N par pas de 1% ϑ_N
Constante de temps thermique	0,0...500 min par pas de 0,1 min
Précision de la mesure du courant	±2% (sous f_N) avec des transformateurs de mesure
Précision de l'image thermique	±5 %

Caractéristiques techniques (suite)

Tableau 21: Protection de fréquence (81)

Caractéristiques:	
<ul style="list-style-type: none"> • Fonction à maximum ou à minimum de fréquence • Blocage à minimum de tension 	
Réglages:	
Fréquence	40...65 Hz par pas de 0,01 Hz
Retard	0,1...60 s par pas de 0,01 s
Tension minimale	0,2...0,8 U_N par pas de 0,1 U_N
Précision du seuil de mise au travail	± 30 mHz (sous U_N et f_N)
Rapport de retour	<106%
Temps de mise au travail	<135 ms

Tableau 22: Gradient de fréquence df/dt (81)

Caractéristiques:	
<ul style="list-style-type: none"> • Possibilité d'une mise au travail combinée à un critère de fréquence • Blocage par minimum de tension 	
Réglages:	
df/dt	-10 à +10 Hz/s par pas de 0,1 Hz/s
Fréquence	40 à 55 Hz par pas de 0,01 Hz sous $f_N = 50$ Hz 50 à 65 Hz par pas de 0,01 Hz sous $f_N = 60$ Hz
Retard	0,1 à 60 s par pas de 0,01 s
Minimum de tension	0,2 à 0,8 U_N par pas de 0,1 U_N
Précision de df/dt (entre 0,9...1,05 f_N)	$\pm 0,1$ Hz/s
Précision de fréquence (entre 0,9...1,05 f_N)	± 30 mHz
Rapport de retour de df/dt	95% pour la fonction à maximum 105% pour la fonction à minimum

Tableau 23: Protection contre les surexcitations (24)

Caractéristiques:	
<ul style="list-style-type: none"> • Mesure U/f • Blocage à minimum de tension 	
Réglages:	
Seuil de mise au travail	0,2...2 U_N/f_N par pas de 0,01 U_N/f_N
Retard	0,1...60 s par pas de 0,01 s
Domaine de fréquence	0,5...1,2 f_N
Précision (sous f_N)	$\pm 3\%$ ou $\pm 0.01 U_N/f_N$
Rapport de retour	>97% (max.), <103% (min.)
Temps de mise au travail	≤ 120 ms

Tableau 24: Protection contre la surexcitation à retard dépendant (24)

Caractéristiques:	
<ul style="list-style-type: none"> • Mesure monophasée • Retard dépendant du courant • Conforme à IEEE, guide C37.91-1985, réglages à l'aide de tableaux. 	
Réglages:	
Réglages à l'aide de tableaux	Valeurs U/f: (1,05; 1,10...1,50) U_N/f_N
Seuil de démarrage U/f	1,05...1,20 U_N/f_N par pas de 0,01 U_N/f_N
t _{min}	0,01...2 min par pas de 0,01 min
t _{max}	5...100 min par pas de 0,1 min
Temps de retour	0,2...100 min par pas de 0,1 min
Tension de référence	0,8...1,2 U_N par pas de 0,01 U_N
Précision du seuil de mise au travail	±3% U_N/f_N (sous f_N)
Domaine de fréquence	0,5...1,2 f_N
Rapport de retour	100%
Temps de mise au travail	<120 ms

Tableau 25: Contrôle de plausibilité de tensions (60)

Caractéristiques:	
<ul style="list-style-type: none"> • Comparaison des amplitudes de deux groupes de tensions d'entrée (ligne 1, ligne 2) • Mesure de tension monophasée ou triphasée • Signalisation du groupe présentant la tension la plus faible • Évaluation des différences de tension par phase en cas de fonction triphasée et circuit logique OU pour la décision de déclenchement • Temps de déclenchement et temps de retour réglables • Suppression des composantes apériodiques • Suppression des harmoniques 	

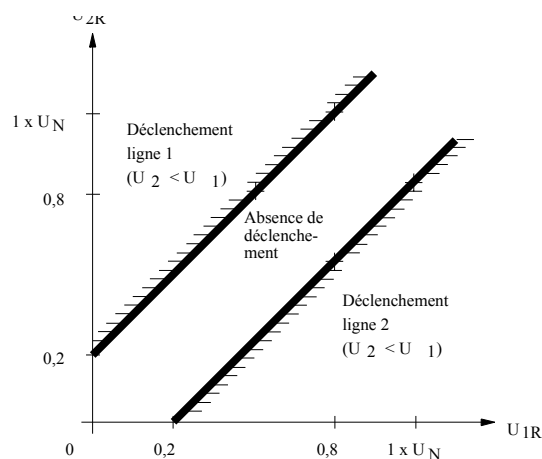


Figure 7 Caractéristique de déclenchement pour le contrôle de plausibilité de tensions (représentation pour la phase R et un réglage de différence de tension égal à 0,2 U_N).

Réglages:	
Différence de tension	0,1...0,5 U_N par pas de 0,05 U_N
Retard au déclenchement	0,00...1,0 s par pas de 0,01 s
Temps de retour	0,1...2,0 s par pas de 0,01 s
Nombre de phases	1 ou 3

Caractéristiques techniques (suite)

Temps de déclenchement max. sans retard	≤50 ms
U _{1R} :	amplitude de la tension sur la phase R du canal 1 (ligne 1)
U _{2R} :	amplitude de la tension sur la phase R du canal 2 (ligne 2)
Pour la mesure triphasée: la caractéristique est valable également pour les deux autres phases S et T.	

Tableau 26: Protection en cas de machine à l'arrêt (51, 27)

Caractéristiques:	
<ul style="list-style-type: none"> • Séparation rapide du réseau en cas d'excitation accidentelle (machine à l'arrêt ou arbre qui tourne) • Mesure à maximum de courant instantanée • Fonction à maximum de courant dépendante de la tension, mesure bloquée pour des valeurs supérieures à 0,85 U_N par exemple. 	
Cette fonction n'existe pas dans la bibliothèque; elle doit être réalisée en combinant les fonctions de courant, de tension et de retard.	
Réglages:	
Tension	0,01...2 U _N par pas de 0,002 U _N
Temps de retour	0...60 s par pas de 0,01 s
Courant	0,02...20 I _N par pas de 0,02 I _N
Retard	0,02...60 s par pas de 0,01 s

Tableau 27: Protection contre les défauts masse-stator à 100% (64 S)

Caractéristiques:	
<ul style="list-style-type: none"> • Protection de la totalité de l'enroulement statorique, y compris du point neutre, quelles que soient les conditions de service (machine à l'arrêt par exemple). • Fonction convenant également dans le cas d'une double mise à la terre dans la zone protégée • Surveillance permanente du niveau d'isolement • Fonction basée sur le principe de la tension de déplacement du point neutre et sur le calcul de la résistance de défaut • Seuils d'alarme et de déclenchement introduits, mesurés et affichés en k 	
<ul style="list-style-type: none"> • Modes de mise à la terre: <ul style="list-style-type: none"> - mise à la terre du point neutre par l'intermédiaire de résistances (nécessité d'utiliser REX011) - mise à la terre du point neutre par l'intermédiaire d'un transformateur de mise à la terre (nécessité d'utiliser REX011-1) - transformateurs de mise à la terre aux bornes de l'alternateur (nécessité d'utiliser REX011-2) 	
Réglages:	
Seuil d'alarme	100 Ω...20 kΩ
Retard	0.2 s...60 s
Seuil de déclenchement	100 Ω...20 kΩ
Retard	0,2 s...60 s
R _{ES}	400 Ω...5 kΩ
Nombre de points neutres	2
R _{ES} -2ème mise à la terre	900 Ω...30 kΩ
Rapport de retour	110% pour des seuils de réglage ≤10 kΩ 120% pour des seuils de réglage >10 kΩ
Précision	0,1 kΩ...10 kΩ: < ±10% 0...100 Ω, 10 kΩ...20 kΩ: <±20%
Temps de mise au travail	1,5 s
Exigences:	
- courant de terre max.	I ₀ <20A (valeur conseillée: I ₀ = 5A)

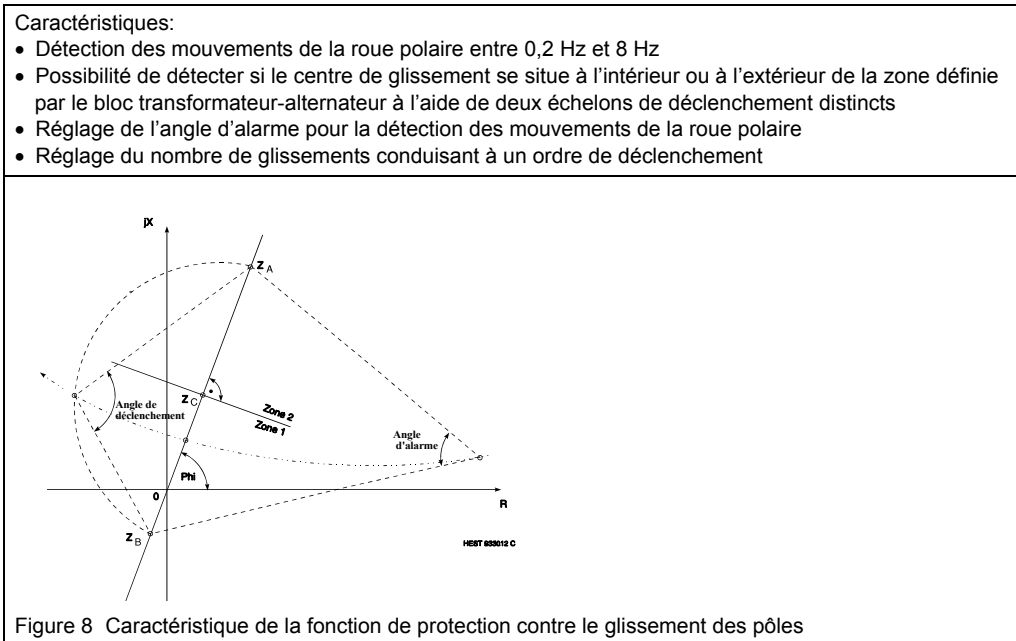
- capacité masse-stator	0,5 μ F...6 μ F
- résistance masse-stator R_{PS}	75 Ω ...500 Ω
- résistance masse-stator R_{ES}	250 Ω ...5 k Ω ($\geq 4,5 \times R_{PS}$)
(toutes les valeurs se réfèrent au côté mis à la terre).	
<p>Les résistances de mise à la terre actuelles, $R_{ES} + R_{PS}$, doivent être calculées d'après les indications fournies dans la prescription de mise en service. La protection contre les défauts masse-stator à 100% nécessite toujours une unité d'injection de type REX010, un transformateur d'injection de type REX011 et une protection masse-stator à 95%.</p>	

Tableau 28: Protection contre les défauts masse-rotor à 100% (64 R)

Caractéristiques:	
<ul style="list-style-type: none"> • Surveillance permanente du niveau de l'isolement et calcul de la résistance de mise à la terre • Seuils d'alarme et de déclenchement introduits mesurés et affichés en k. 	
Réglages:	
Seuil d'alarme	100 Ω ...25 k Ω
Retard	0.2 s...60 s
Seuil de déclenchement	100 Ω ...25 k Ω
Retard	0,2 s...60 s
R_{ER}	900 Ω ...5 k Ω
Capacité de couplage	2 μ F...10 μ F
Rapport de retour	110%
Précision	0,1 k Ω ...10 k Ω $<\pm 10\%$ 0...100 Ω , 10 k Ω ...25 k Ω $<\pm 20\%$
Durée de mise au travail	1,5 s
Exigences:	
- capacité totale masse-rotor	200 nF...1 μ F
- résistance masse-rotor R_{PR}	100 Ω ...500 Ω
- résistance masse-rotor R_{ER}	900 Ω ...5 k Ω
- capacité de couplage	4 μ F...10 μ F
- constante de temps	$T = R_{ER} \times C = 3...10$ ms
<p>Les valeurs de résistances actuelles, $R_{ER} + R_{PR}$, doivent être calculées d'après les indications reprises dans la prescription de mise en service. La protection contre les défauts masse-rotor à 100% nécessite toujours une unité d'injection de type REX010 et un transformateur d'injection de type REX011 connectés au processus primaire par l'intermédiaire de condensateurs de couplage.</p>	

Caractéristiques techniques (suite)

Tableau 29: Protection contre les glissements de pôles (78)



Réglages:	
ZA (impédance du réseau)	0...5,0 U _N /I _N
ZB (impédance de l'alternateur)	-5,0...0 U _N /I _N
ZC (échelon d'impédance 1)	0...5,0 U _N /I _N
Phi	60°...270°
Angle d'alarme	0°...180°
Angle de déclenchement	0°...180°
n1	0...20
n2	0...20
t-retour	0,5 s...25 s

Tableau 30: Contrôle du synchronisme (25)

Caractéristiques:

- Surveillance du synchronisme: mesure monophasée. On contrôle les différences d'amplitude, de phase et de fréquence entre deux vecteurs de tension.
- Surveillance de tension: mesure monophasée ou triphasée. Traitement des valeurs instantanées et donc, large plage de fréquence. Prise en compte de la plus grande (resp. de la plus petite) des valeurs en cas d'entrées triphasées.
- Sélection de phase pour les entrées de tension
- Commutation sur une autre entrée de tension (pour double jeu de barres par exemple) par ordre en provenance de l'extérieur
- Sélection externe du mode de fonctionnement.

Réglages:	
Diff. de tension max.	0,05...0,4 U _N par pas de 0,05 U _N
Diff. de phase max.	5...80° par pas de 5,0°
Diff. de fréquence max.	0,05...0,4 Hz par pas de 0,05 Hz
Tension min.	0,6...1 U _N par pas de 0,05 U _N

Tension max.	0,1...1 U_N par pas de 0,05 U_N
Durée de surveillance	0,05...5 s par pas de 0,05 s
Temps de retour	0...1 s par pas de 0,05 s

Tableau 31: Fonction de mesure UIfPQ

<ul style="list-style-type: none"> • Mesure monophasée de la tension, du courant, de la fréquence, des puissances active et réactive. • Au choix, mesure de la tension de phase ou de la tension entre phases. • Elimination des composantes apériodiques et des harmoniques présents dans les tensions et les courants. • Compensation de l'erreur d'angle due aux transformateurs de courant principaux et aux transformateurs de courant d'entrée. 	
Réglages:	
Angle	-180°...+180° par pas de 0,1°
Valeur de référence de la puissance	0,2...2,5 S_N par pas de 0,001 S_N

Précision: voir [tableau 33](#)

Tableau 32: Module de mesure triphasé

<ul style="list-style-type: none"> • Mesure triphasée des tensions (étoile ou triangle), et des courants. Mesure de la fréquence, de la puissance active, de la puissance réactive et du facteur de puissance • Deux compteurs d'impulsions indépendants pour le calcul d'énergie cumulée ou sur intervalles, • Compteurs d'impulsions pouvant être utilisés ou activés indépendamment de la fonction de mesure • Fonction pouvant être paramétrisée jusqu'à 4 fois 	
Réglages:	
Angle	-180°...+180° par pas de 0,1°
Valeur de référence de la puissance	0,2...2,5 S_N par pas de 0,001 S_N
Intervalle	1 min., 2 min., 5 min., 10 min., 15 min., 20 min., 30 min., 60 min. ou 120 min.
Facteur d'échelle de l'énergie	0,0001...1
Fréquence d'impulsion maximale	25 Hz
Durée d'impulsion minimale	10 ms
Précision de l'intervalle de temps	±100 ms

Précision: voir [tableau 33](#)

Caractéristiques techniques (suite)

Tableau 33: Précision des fonctions UlfPQ et du module de mesure triphasé (transformateurs d'entrée de courant et de tension compris)

Grandeurs de mesure	Précision		Domaine de validité
	avec transformateurs de courant pour la mesure et compensation d'erreur	avec transformateurs de courant pour la protection sans compensation d'erreur	
Tension	$\pm 0,5\% U_N$	$\pm 1\% U_N$	$0,2...1,2 U_N$ $f = f_N$
Courant	$\pm 0,5\% I_N$	$\pm 2\% I_N$	$0,2...1,2 I_N$ $f = f_N$
Puissance active	$\pm 0,5\% S_N$	$\pm 3\% S_N$	$0,2...1,2 S_N$ $0,2...1,2 U_N$ $0,2...1,2 I_N$ $f = f_N$
Puissance réactive	$\pm 0,5\% S_N$	$\pm 3\% S_N$	
Facteur de puissance	$\pm 0,01$	$\pm 0,03$	$S = S_N, f = f_N$
Fréquence	$\pm 0,1\% f_N$	$\pm 0,1\% f_N$	$0,9...1,1 f_N$ $0,8...1,2 U_N$

$$S_N = \sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N \text{ (triphassé)}$$

$$S_N = 1/3 \cdot \sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N \text{ (monophasé)}$$

Tableau 34: Protection contre les défaillances du disjoncteur (50BF)

Caractéristiques:	
<ul style="list-style-type: none"> • Détection individuelle du courant de phase • Fonctionnement en monophasé ou en triphasé • Entrée de blocage externe • Deux échelons de temporisation indépendants • Télédéchirement réglable avec déclenchement de réserve ou répétition du déclenchement • Possibilité de tout déclenchement (redondance, redéchirement, déclenchement de réserve, télédechirement) 	
Réglages:	
Courant	$0,2...5 I_N$ par pas de $0,01 I_N$
Retard t1 (redéchirement)	$0,02...60$ s par pas de $0,01$ s
Retard t2 (déclenchement de réserve)	$0,02...60$ s par pas de $0,01$ s
Retard tPZM (protection de zone morte)	$0,02...60$ s par pas de $0,01$ s
Temps de retour pour le redéchirement	$0,02...60$ s par pas de $0,01$ s
Temps de retour pour le déclenchement de réserve	$0,02...60$ s par pas de $0,01$ s
Durée d'impulsion pour le télédechirement	$0,02...60$ s par pas de $0,01$ s
Nombre de phases	1 ou 3
Précision du seuil de courant (sous f_N)	$\pm 15\%$
Rapport de retour de la mesure du courant	$>85\%$
Temps de retour (avec des constantes de temps jusqu'à 300 ms et des courants de court-circuit jusqu'à $40 \cdot I_N$)	≤ 28 ms (avec transform. de courant principaux TPX) ≤ 28 ms (avec transform. de courant principaux TPY et des réglages en courant $\geq 1,2 I_N$) ≤ 38 ms (avec transform. de courant principaux TPY et des réglages en courant $\geq 0,4 I_N$)

Tableau 35: Perturbographe

<ul style="list-style-type: none"> • 12 canaux analogiques sur transformateurs d'entrée au maximum. • 16 canaux binaires au maximum. • 12 canaux de fonction analogique avec seuils de mesure interne • 12 échantillons par période (fréquence d'échantillonnage de 600 resp. 720 Hz selon la fréquence nominale de 50 resp. 60 Hz). • Durée d'enregistrement avec 9 canaux analogiques sur transformateur et 8 signaux binaires: env. 5 s. • Lancement de l'enregistrement à l'aide de tout signal binaire, le signal de déclenchement général par exemple. 	
Format des données	EVE
Plage dynamique	$70 \times I_N, 2,2 \times U_N$
Résolution	12 bits
Réglages:	
Durées d'enregistrement:	
avant défaut	40...400 ms par pas de 20 ms
défaut	100...3000 ms par pas de 50 ms
après défaut	40...400 ms par pas de 20 ms

Tableau 36: Fonctions logiques

Fonction de temporisation: - retard à l'attraction ou à la retombée - deux modes d'intégration des retards - possibilité d'inverser les entrées	0...300 s par pas de 0,01 s
Fonction de comptage: - réglage des compteurs à l'attraction ou à la retombée - possibilité d'inverser les entrées	1...100 par pas de 1
Fonction ET: - 4 entrées au maximum - possibilité d'inverser toutes les entrées - déclenchement avec retard additionnel ou fonction de comptage	
Fonction OU: - 4 entrées au maximum - possibilité d'inverser toutes les entrées - déclenchement avec retard additionnel ou fonction de comptage	
Fonction bascule: - 2 entrées de basculement et 2 entrées de rappel - possibilité d'inverser toutes les entrées - déclenchement avec retard additionnel ou fonction de comptage	

Tableau 37: Configuration et réglages

Localement par l'intermédiaire de la porte de communication disposée en face avant, en utilisant un ordinateur IBM AT ou compatible.
Programme de dialogue homme-machine CAP2/316 en anglais, en français et en allemand sur CD

Caractéristiques techniques (suite)

Tableau 38: Communication à distance

Interface série RS232C Vitesse de transmission Protocole Convertisseur électrique/optique	9600 Bit/s SPA ou IEC 60870-5-103 216BM61b
Carte d'interface quantité	2 socles pour cartes de type 3 (dans 2 appareils de traitement 216VC62a)
Cartes d'interface PCC (option) Protocole bus inter-travée Protocole bus de terrain (Le bus inter-travée et le bus de terrain peuvent être en service simultanément) Bus LON Vitesse de transmission Bus CEI 1375 Vitesse de transmission	LON ou MVB (partie de CEI 61375) MVB (partie de CEI 61375) Carte interface avec porte optique, connecteurs ST 1,25 MBit/s Carte d'interface avec porte optique redondante, connecteurs ST 1,5 Mbit/s
Enregistreur d'événements Capacité Horodatage: résolution	256 événements 1 ms
Deviation de temps sans synchronisation de distance	<10 s par jour
Interface d'ingénierie	Interface logicielle intégrée pour l'ingénierie des signaux avec SigTOOL

Tableau 39: Caractéristiques des contacts

Contacts de déclenchement:	
Tension de service max.	250 V _{CA} ou V _{CC}
Courant max. admissible: à l'enclenchement (<0,5 s)	30 A _{CA} ou A _{CC}
en permanence	10 A _{CA} ou A _{CC}
Pouvoir de fermeture	2500 VA
Pouvoir de coupure avec L/R = 40 ms et avec deux contacts en série: avec U ≤ 50 V _{CC} avec U ≤ 120 V _{CC} avec U ≤ 250 V _{CC}	5 A 1 A 0,3 A
Contacts de signalisation: Nombre de contacts (216GA61) Nombre de contacts (216GD61a)	2 contacts d'ouverture par canal 1 contact de fermeture par canal 4 canaux de signalis. avec 1 contact d'ouverture
Tension de service max.	250V _{CA} ou V _{CC}
Courant max. admissible: à l'enclenchement (<0,5 s) en permanence	10 A _{CA} ou A _{CC} 5 A _{CA} ou A _{CC}
Puissance de fermeture	1250 VA _{CA} 60 W _{CC}

Tableau 40: Alimentation auxiliaire

Puissance max. installée par armoire	400 W
Temps de recouvrement: à la tension d'entrée min. et à pleine charge à la tension d'entrée nominale et à 70% de la charge	> 10 ms > 50 ms

Tableau 41: Caractéristiques générale

Domaine de températures donnée garanties stockage	-10° C...+55° C -40° C...+85° C	EN 60255-6 (1994), CEI 60255-6 (1988)
Humidité de l'air	93 %, 40° C, 4 jours	CEI 60068-2-3 (1969)
Résistance aux tremblements de terre	2 g, 30 s, 1... 33 Hz (1 octave/min)	CEI 60255-21-3 (1995), IEEE 344 (1987)
Résistance d'isolement	>100 MΩ, 500 V _{CC}	EN 60255-5 (2001), CEI 60255-5 (2000)
Tenue diélectrique	2 kV, 50 Hz, 1 min. 2,2 kV, 50 Hz, 1 s 2,85 kV, CC, 1 min. 3,2 kV, CC, 1 s resp. 1 kV aux bornes d'un contact en position ouverte Deuxième essai avec facteur de réduction 0.75 (tension)	EN 60255-5 (2001), CEI 60255-5 (2000), EN 60950 (1995)
Tension de choc	5 kV, 1,2/50 μs	EN 60255-5 (2001), CEI 60255-5 (2000) *
Essai à haute fréquence (1 MHz)	1,0/2,5 kV, classe 3; 1MHz, fréq. de répétition 400 Hz	CEI 60255-22-1 (1988), ANSI/IEEE C37.90.1 (1989)
Essai aux ondes rapides	2/4 kV, classe 4	EN 61000-4-4 (1995), CEI 61000-4-4 (1995)
Décharge électrostatique	6/8 kV (10 décharges), classe 3	EN 61000-4-2 (1996), CEI 61000-4-2 (2001)
Immunité aux champs magnétiques à la fréquences du réseau électrique	300 A/m; 1000 A/m; 50/60 Hz	EN 61000-4-8 (1993), CEI 61000-4-8 (1993)
Interférence électromagnétique (immunité)	• 0.15-80 MHz, mod. d'amplitude 80% 10 V, classe 3 • 80-1000 MHz, mod. d'amplitude 80% 10 V/m, classe 3 • 900 MHz, mod. par impulsions 10 V/m, classe 3	EN 61000-4-6 (1996), EN 61000-4-6 (1996), EN 61000-4-3 (1996), CEI 61000-4-3 (1996), ENV 50204 (1995)
Interférence électromagnétique (émission)	Classe A	EN 61000-6-2 (2001), EN 55011 (1998), CISPR 11 (1990)

Lors d'une répétition des essais, il y a lieu de réduire les valeurs conformément à la prescription CEI 255-5, articles 6.6 et 8.6.

Tableau 42: Conception mécanique

Bornes de raccordement: circuits courant et tension	10 mm ² , type Phoenix URTK/S
Circuits de déclenchement et de signalisation	4 mm ² , type Phoenix UKK5-MT KD-P/P (GKOS pour 216GD61a)
Alimentation auxiliaire et autres circuits auxiliaires	10 mm ² , type Phoenix UK4 (GKOS pour 216GD61a)
Câblage de l'armoire: circuits courant et tension	bornes montées directement dans l'armoire
Alimentation auxiliaire (IK62)	0,5 mm ²
Circuits de déclenchem. et de signalis. (IK64)	1 - 1,5 mm ²
Câbles de système (IK61)	0,14 mm ²
Type d'armoire	ABB type RESP (voir fiche technique 1MRB520115-Ben)
Dimensions de l'armoire (l x p x h)	800 x 800 x 2200 mm
Masse totale (avec tous les relais auxiliaires et les unités)	200 à 400 kg

Indications à fournir à la commande

Afin de pouvoir configurer correctement le système REG216, le centre d'ingénierie ABB doit être en possession des réponses aux questions posées dans le questionnaire 1MRB520026-Kfr.

En cas d'une commande de la version REG216, les renseignements suivants sont nécessaires:

- courant nominal
- tension nominale
- tension des optocoupleurs
- nombre des différentes unités électroniques et des interfaces

- 1) unité des transformateurs d'entrée 216GW62
- 2) unité d'interface 216GD61a comprenant:
 - 8 contacteurs de déclenchement
 - 16 relais de signalisation
 - 16 optocoupleurs
 - 3 câbles 216IK61

Remarque:

Pour obtenir une version REG216 clef en main, veuillez contacter la représentation locale de ABB.

Tableau 43: Sous-codes

Sous-code	Signification	Description	Remarques concernant la commande
M- M1	Système simple 1*étage 216MB66 comprenant 1*NG6x, 1*EA62, 1*AB61, 1*DB61, 1*VC62a 1*GW62 1*GD61a	Code K- Code I-	
M- M2	Système simple 1*étage 216MB66 comprenant 1*NG6x, 1*EA62, 1*AB61, 2*DB61, 1*VC62a 2*GW62 2*GD61a	Code K-/L- Code I-	
M- M3	Système simple 1*étage 216MB66 comprenant 1*NG6x, 1*EA62, 1*AB61, 1*DB61, 1*VC62a 2*GW62 1*GD61a	Code K-/L- Code I-	
M- M4	Système simple 1*étage 216MB66 comprenant 1*NG6x, 1*EA62, 1*AB61, 2*DB61, 1*VC62a 1*GW62 2*GD61a	Code K- Code I-	
M- M5	Système simple 1*étage 216MB66 comprenant 1*NG6x, 2*EA62, 1*AB61, 2*DB61, 1*VC62a 3*GW62 2*GD61a	Code K-/L-/N- Code I-	
M- M6	Système simple 1*étage 216MB66 comprenant 1*NG6x, 2*EA62, 1*AB61, 2*DB61, 1*VC62a 4*GW62 2*GD61a	Code K-/L-/N-/O- Code I-	
M- M11	Système redondant 1*étage 216MB68 compr. 1*NG6x, 1*EA62, 1*AB61, 1*DB61, 1*VC62a par système 2*GW62 2*GD61a	Code K-/L- Code I-	commun par les deux systèmes
M- M12	Système redondant 1*étage 216MB68 compr. 1*NG6x, 1*EA62, 1*AB61, 2*DB61, 1*VC62a par système 2*GW62 4*GD61a	Code K-/L- Code I-	commun par les deux systèmes

Sous-code	Signification	Description	Remarques concernant la commande
M- M13	Système redondant 1*GW62 1*GW62 1*GW62 2*GD61a	1*étage 216MB68 compr. 1*NG6x, 1*EA62, 1*AB61, 1*DB61, 1*VC62a par système Code K- Code L- Code N- Code I-	pour système A commun par les deux systèmes pour système B
M- M14	Système redondant 1*GW62 1*GW62 1*GW62 4*GD61a	1*étage 216MB68 compr. 1*NG6x, 1*EA62, 1*AB61, 2*DB61, 1*VC62a par système Code K- Code L- Code N- Code I-	pour système A commun par les deux systèmes pour système B
M- M15	Système redondant 2*GW62 2*GW62 2*GD61a	1*étage 216MB68 compr. 1*NG6x, 1*EA62, 1*AB61, 1*DB61, 1*VC62a par système Code K-/L- Code N-/O- Code I-	pour système A pour système B
M- M16	Système redondant 2*GW62 2*GW62 4*GD61a	1*étage 216MB68 compr. 1*NG6x, 1*EA62, 1*AB61, 2*DB61, 1*VC62a par système Code K-/L- Code N-/O- Code I-	pour système A pour système B
M- M21	Système double 2*étages 216MB66 comprenant 1*GW62 1*GW62 1*GW62 4*GD61a	1*NG6x, 1*EA62, 1*AB61, 2*DB61, 1*VC62a par étage Code K- Code L- Code N- Code I-	pour système A commun par les deux systèmes pour système B
M- M22	Système double 2*étages 216MB66 comprenant 1*GW62 2*GW62 1*GW62 4*GD61a	1*NG6x, 2*EA62, 1*AB61, 2*DB61, 1*VC62a par étage Code K- Code L-/N- Code O- Code I-	pour système A commun par les deux systèmes pour système B
M- M23	Système double 2*étages 216MB66 comprenant 4*GW62 4*GD61a	1*NG6x, 2*EA62, 1*AB61, 2*DB61, 1*VC62a par étage Code K-/L-/N-/O- Code I-	commun par les deux systèmes
M- M24	Système double 2*étages 216MB66 comprenant 1*GW62 3*GW62 1*GW62 4*GD61a	1*NG6x, 2*EA62, 1*AB61, 2*DB61, 1*VC62a par étage Code K- Code L-/N-/O- Code P- Code I-	pour système A commun par les deux systèmes pour système B
M- M25	Système double 2*étages 216MB66 comprenant 2*GW62 2*GW62 2*GW62 4*GD61a	1*NG6x, 2*EA62, 1*AB61, 2*DB61, 1*VC62a par étage Code K-/L- Code N-/O- Code P-/Q- Code I-	pour système A commun par les deux systèmes pour système B

Indications à fournir à la commande (suite)

Sous-code	Signification	Description	Remarques concernant la commande
A- A0 A1 A5	sans 1 A 5 A	courant nominal	pour transformateurs de protection
B- B0 B1 B5	sans 1 A 5 A	courant nominal	pour transformateurs de mesure
U- U0 U1 U2	sans 100 V CA 200 V CA	tension nominal	
K-/L- N-/O- P-/Q- K01 L01 N01 O01 P01 Q01	6 TCs (3ph 1 TM (1ph 2 TTs (1ph 3 TTs (3ph delta	Code A-) Code B-) Code U-) Code U-)	Disposition des VT, CT et MT
K-/L- N-/O- P-/Q- K02 L02 N02 O02 P02 Q02	6 TCs (3ph 3 TMs (3ph 3 TTs (3ph delta	Code A-) Code B-) Code U-)	Type 216GW62 Explication: CT = transformateur de courant MT = transformateur de mesure VT = transformateur de tension
K-/L- N-/O- P-/Q- K03 L03 N03 O03 P03 Q03	6 TCs (3ph 3 TTs (3ph delta 3 TTs (3ph delta	Code A-) Code U-) Code U-)	
K-/L- N-/O- P-/Q- K04 L04 N04 O04 P04 Q04	6 TCs (3ph 1 TC (1ph 1 TM (1ph 1 TTs (1ph 3 TTs (3ph delta	Code A-) Code A-) Code B-) Code U-) Code U-)	
K-/L- N-/O- P-/Q- K05 L05 N05 O05 P05 Q05	9 TCs (3ph 1 TM (1ph 2 TTs (1ph	Code A-) Code B-) Code U-)	
K-/L- N-/O- P-/Q- K06 L06 N06 O06 P06 Q06	9 TCs (3ph 3 TTs (3ph delta	Code A-) Code U-)	
K-/L- N-/O- P-/Q- K07 L07 N07 O07 P07 Q07	12 TCs (3ph	Code A-)	

Sous-code	Signification	Description	Remarques concernant la commande
K-/L- K08 N-/O- L08 P-/Q- N08 O08 P08 Q08	9 TCs (3ph 3 TMs (3ph)	Code A-) Code B-)	
K-/L- K09 N-/O- L09 P-/Q- N09 O09 P09 Q09	3 TCs (3ph 3 TMs (3ph 3 TTs (3ph delta 2 TTs (1ph 1 TM (1ph	Code A-) Code B-) Code U-) Code U-) Code B-)	
K-/L- K10 N-/O- L10 P-/Q- N10 O10 P10 Q10	6 TCs (3ph 3 TTs (3ph delta 3 TTs (1ph	Code A-) Code U-) Code U-)	
K-/L- K11 N-/O- L11 P-/Q- N11 O11 P11 Q11	9 TCs (3ph 3 TTs (3ph star	Code A-) Code U-)	
K-/L- K12 N-/O- L12 P-/Q- N12 O12 P12 Q12	3 TCs (3ph 3 TTs (3ph delta 1 TT (1ph 1 TM (1ph 1 TT (1ph 3 TTs (spécial)	Code A-) Code U-) Code U-) Code B-)	Protection masse-stator à 95% Protection masse-stator, masse-rotor à 100%
K-/L- K13 N-/O- L13 P-/Q- N13 O13 P13 Q13	6 TCs (3ph 3 TTs (3ph delta 1 TT (1ph 2 TTs (spécial)	Code A-) Code U-)	Protection masse-stator à 95% Protection masse-stator à 100%
K-/L- K14 N-/O- L14 P-/Q- N14 O14 P14 Q14	3 TCs (3ph 3 TTs (3ph delta 1 TM (1ph 1 TC (1ph 1 TM (1ph 3 TTs (3ph delta	Code A-) Code U-) Code B-) Code A-) Code B-) Code U-)	
K-/L- K15 N-/O- L15 P-/Q- N15 O15 P15 Q15	2 TTs (1ph 1 TC (1ph 9 TC (3ph	Code U-) Code A-) Code A-)	

Indications à fournir à la commande (suite)

Sous-code	Signification	Description	Remarques concernant la commande
K-/L- K16 N-/O- L16 P-/Q- N16 O16 P16 Q16	2 TTs (spécial) 1 TC (1ph) 9 TC (3ph)	Code A-) Code A-)	Protection masse-stator à 100%
K-/L- K18 N-/O- L18 P-/Q- N18 O18 P18 Q18	6 TCs (3ph) 1 TC (1ph) 1 TM (1ph) 1 TC (1ph) 3 TTs (3ph delta)	Code A-) Code A-) Code B-) Code A-) Code U-)	
K-/L- K19 N-/O- L19 P-/Q- N19 O19 P19 Q19	3 TTs (3pn delta) 3 TTs (3ph delta) 1 TC (1ph) 1 TM (1ph) 1 TC (1ph) 1 TT (1ph) 2 TTs (spécial)	Code U-) Code U-) Code A-) Code B-) Code A-)	Protection masse-stator à 95% Protection masse-stator à 100%

Les unités citées ci-dessus figurent dans le code Mx..

Indiquer le nombre et le type des microprocesseurs la tension d'alimentation, la longueur des câbles du système et le protocole à l'aide du code.

G-	165...312 V CC 82....156 V CC 36.....75 V CC	Première tension d'alimentation	Système A
H-	sans 165...312 V CC 82....156 V CC 36.....75 V CC	Seconde tension d'alimentation	Système A En option, une tension d'alimentation redondante peut être utilisée avec les variantes M1-M6 et M21-M25
E-	sans 165...312 V CC 82....156 V CC 36.....75 V CC	Première tension d'alimentation	Système B Seulement pour M11-M16 et M21-M25
F-	sans 165...312 V CC 82....156 V CC 36.....75 V CC	Seconde tension d'alimentation	Système B En option, une tension d'alimentation redondante peut être utilisée avec les variantes M21-M25
I-	82....312 V CC 36.....75 V CC 20.....30 V CC 175..312 V CC	Unité d'entrées/sorties binaires GD61a, tension d'entrée de l'optocoupleur Cette variante doit être utilisée pour les tensions 220 ou 250 V CC	

Sous-code	Signification	Description	Remarques concernant la commande
S-	S1 SPA S2 IEC 60870-5-103 S3 LON	protocol de bus intertravée	seulement disponible >= Version 6.5c
W-	W0 sans W5 Système A W6 Système B W7 Système A + B	microprocesseur additionnel	Uniquement valable pour M1-M6 et M21-M25 2 microprocesseurs au max. par système
C-	C1 IK61*2.5 m C2 IK61*4.0 m	cablage du système	Longeur de cable module GW62 --> Système A
D-	D1 IK61*2.5 m D2 IK61*4.0 m	cablage du système	Longeur de cable module GD61a --> Système A
Y-	Y0 non équipé Y1 IK61*2.5 m Y2 IK61*4.0 m	cablage du système	Longeur de cable module GW62 --> Système B
Z-	Z0 non équipé Z1 IK61*2.5 m Z2 IK61*4.0 m	cablage du système	Longeur de cable module GD61a --> Système B
R-	R0 sans R1 Système A R2 Système B R3 Système A + B	unité de rappel	

Indications à fournir à
la commande (suite)

Tableau 44: Accessoires

Type					No. de commande
Filtre CC pour le module d'alimentation du REG216 (une filtre par module)					HEST402042P0307
Carte d'interface					
Type	Protocole	Connecteur	Type de brin*	Section **	No. de commande
Pour bus inter-travée: PCCLON2 SET	LON	ST (baionnette)	G/G	62,5/125	HESG 448766R0001
Pour bus de terrain: 500PCC02	MVB	ST (baionnette)	G/G	62,5/125	HESG 448735R0232
Interfaces RS232C pour bus inter-travée					
Type	Protocole	Connecteur	Type de brin*	Section **	No. de commande
216BM61b	SPA	ST (baionnette)	G/G	62,5/125	HESG448267R1021
216BM61b	IEC 60870-5-103	SMA (vis)	G/G	62,5/125	HESG448267R1022
* Récepteur Rx / Emetteur Tx, G = verre, P = plastique **section de la fibre en verre en µm					
Interface homme-machine					
Type	Description			No. de commande	
CAP2/316 *	CD d'installation			Allemand/Anglais 1MRB260030M0001	
* Sans indication spécial, la version actuelle sera fournie.					
Câbles de liaison optique avec le PC					
Type					No. de commande
YX216a-1 (4 m)					HESG448522R1
YX216a-1 (10 m)					HESG448522R2
YX216a-1 (30 m)					HESG448522R3
Programme d'évaluation pour les fichiers en provenance du perturbographe PSM 505					
Description	Version logicielle	Type de licence	No. de commande		
CD d'installation	tous les variantes	tous les types	1MRB260035R1099		
Clef de licence	RelView	usage individuel	1MRB260035R1001		
	Professional	usage individuel	1MRB260035R1011		
	Professional	usage multiple	1MRB260035R1012		
	Expert	usage individuel	1MRB260035R1021		
	Expert	usage multiple	1MRB260035R1022		
Clef de licence pour 30 jours	Expert	usage individuel	Sur demande: sa-t.supportline@se.abb.com		

Accessoires (en option)

Ces accessoires peuvent être commandés ultérieurement; toutefois, pour que l'ensemble du système fonctionne correctement il faut respecter les recommandations suivantes.

Ordinateur

Tout ordinateur usuel muni d'une RS232 qui peut travailler avec un système d'installation Windows NT 4.0, Windows 2000 ou Windows XP ≥6.0 peut être utilisé.

Ce même ordinateur pourra être utilisé lors d'une extension des fonctions logiciels (représentation graphique, etc...). Il doit répondre aux exigences suivantes:

RAM 64 Mbyte
1 disque CD ROM
1 disque dur de 500 MB au minimum
1 interface série (RS 232 C)
Une deuxième interface série en option.

Variante M1 (système simple, 1 étage)

Exécution:

- 1*216NG6x Code G
- 1*216VC62a
- 1*216EA62
- 1*216AB61
- 1*216DB61
- 12 transformateurs d'entrée (1*216GW62) Code K
- 8 contacteurs de déclenchement } (1*216GD61a) Code I
- 16 relais de signalisation
- 16 entrées binaires

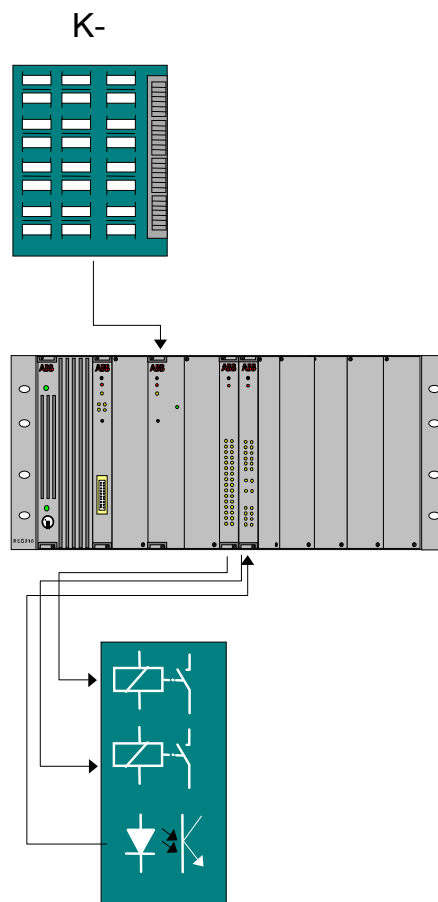
Options:

- Microprocesseur supplémentaire 216VC62a Code W5
- Alimentation redondante 216NG6x Code H

Exemple de libellé de commande pour M1:

HESG 324510M1001

Code: M1K*A*B*U*G*H*I*S*W*C*D*R*



Indications à fournir à la commande (suite)

Variante M2 (système simple, 1 étage)

Exécution:

- 1*216NG6x Code G
- 1*216VC62a
- 1*216EA62
- 1*216AB61
- 2*216DB61
- 24 transformateurs d'entrée (2*216GW62) Code K/L
- 16 contacteurs de déclenchement
- 32 relais de signalisation (2*216GD61a) Code I
- 32 entrées binaires

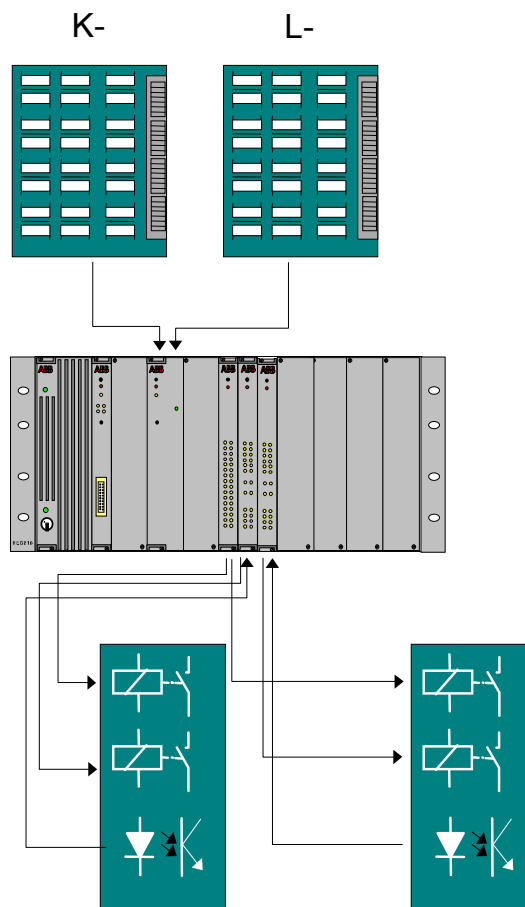
Options:

- Microprocesseur supplémentaire 216VC62a Code W5
- Alimentation redondante 216NG6x Code H

Exemple de libellé de commande pour M2:

HESG 324510M1001

Code: M2K*L*A*B*U*G*H*I*S*W*C*D*R*



Variante M3 (système simple, 1 étage)

Exécution:

- 1*216NG6x Code G
- 1*216VC62a
- 1*216EA62
- 1*216AB61
- 1*216DB61
- 24 transformateurs d'entrée (2*216GW62) Code K/L
- 8 contacteurs de déclenchement
- 16 relais de signalisation (1*216GD61a) Code I
- 16 entrées binaires

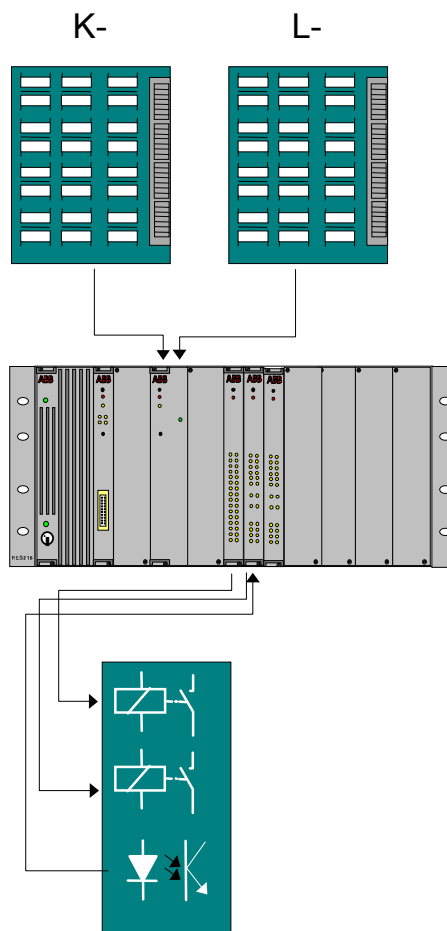
Options:

- Microprocesseur supplémentaire 216VC62a Code W5
- Alimentation redondante 216NG6x Code H

Exemple de libellé de commande pour M3:

HESG 324510M1001

Code: M3K*L*A*B*U*G*H*I*S*W*C*D*R*



Indications à fournir à la commande (suite)

Variante M4 (système simple, 1 étage)

Exécution:

- 1*216NG6x Code G
- 1*216VC62a
- 1*216EA62
- 1*216AB61
- 2*216DB61
- 12 transformateurs d'entrée (1*216GW62) Code K
- 16 contacteurs de déclenchement
- 32 relais de signalisation (2*216GD61a) Code I
- 32 entrées binaires

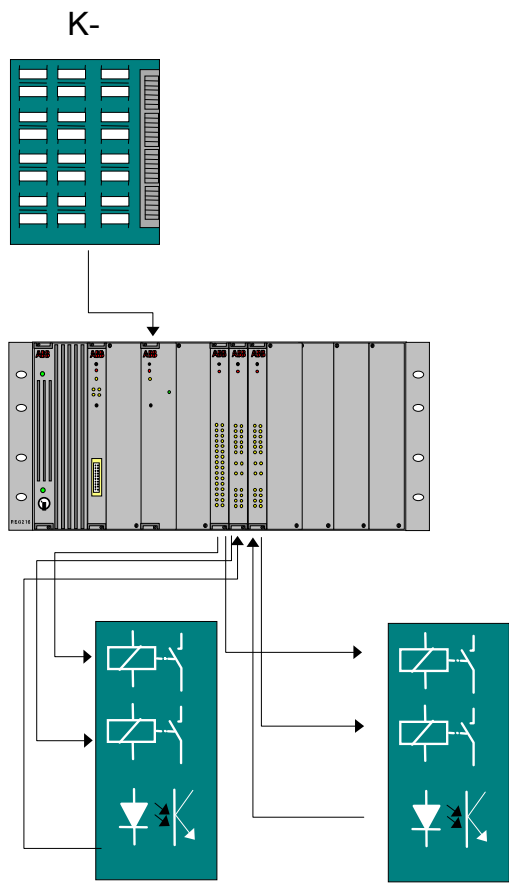
Options:

- Microprocesseur supplémentaire 216VC62a Code W5
- Alimentation redondante 216NG6x Code H

Exemple de libellé de commande pour M4:

HESG 324510M1001

Code: M4K*A*B*U*G*H*I*S*W*C*D*R*



Variante M5 (système simple, 1 étage)

Exécution:

- 1*216NG6x Code G
- 1*216VC62a
- 2*216EA62
- 1*216AB61
- 2*216DB61
- 36 transformateurs d'entrée (3*216GW62) Code K/L/N
- 16 contacteurs de déclenchement
- 32 relais de signalisation (2*216GD61a) Code I
- 32 entrées binaires

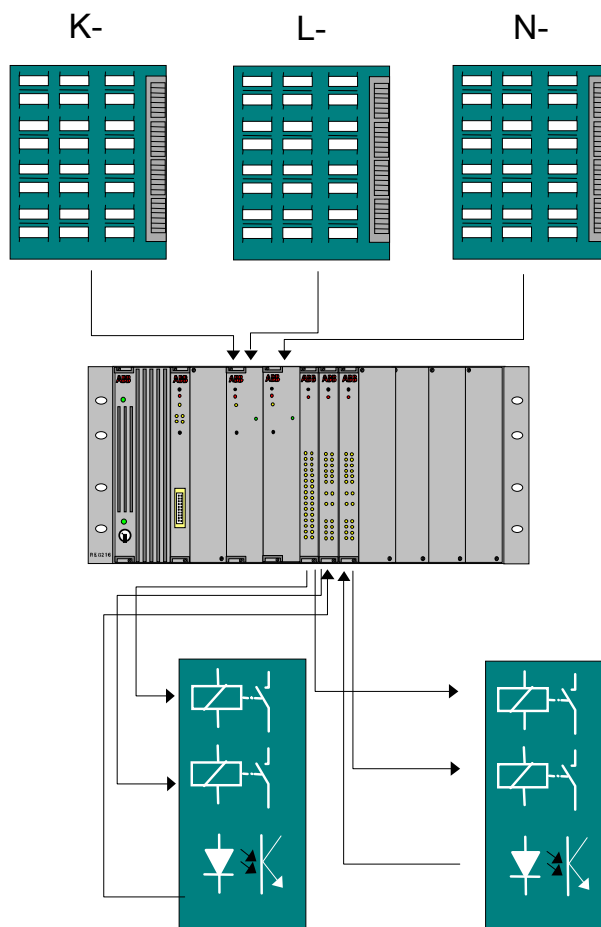
Options:

- Microprocesseur supplémentaire 216VC62a Code W5
- Alimentation redondante 216NG6x Code H

Exemple de libellé de commande pour M5:

HESG 324510M1001

Code: M5K*L*N*A*B*U*G*H*I*S*W*C*D*R*



Indications à fournir à la commande (suite)

Variante M6 (système simple, 1 étage)

Exécution:

- 1*216NG6x Code G
- 1*216VC62a
- 2*216EA62
- 1*216AB61
- 2*216DB61
- 48 transformateurs d'entrée (4*216GW62) Code K/L/N/O
- 16 contacteurs de déclenchement
- 32 relais de signalisation (2*216GD61a) Code I
- 32 entrées binaires

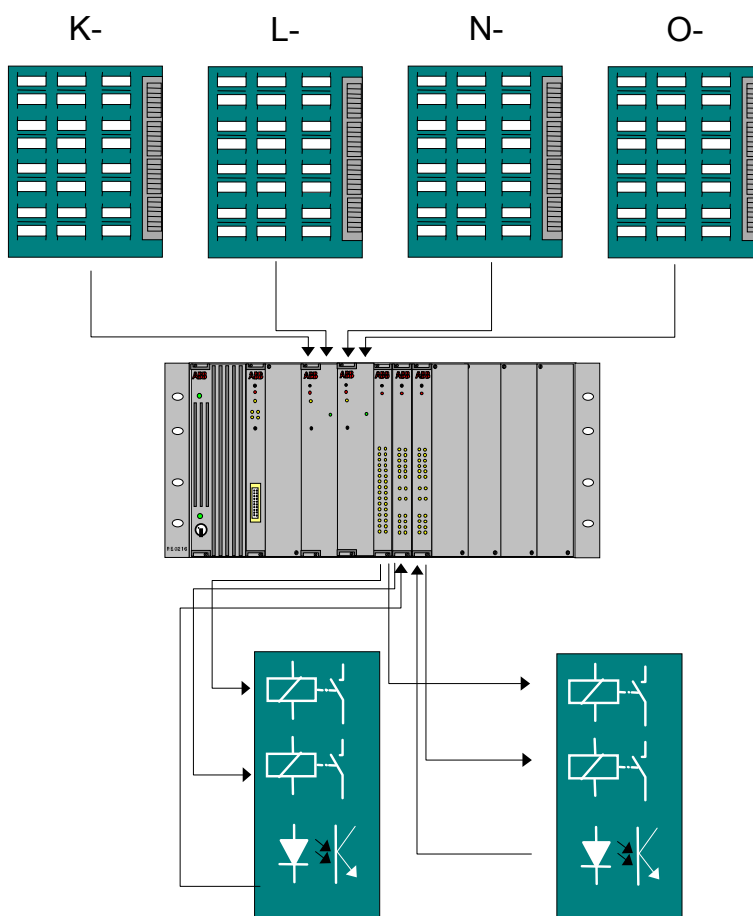
Options:

- Microprocesseur supplémentaire 216VC62a Code W5
- Alimentation redondante 216NG6x Code H

Exemple de libellé de commande pour M6:

HESG 324510M1001

Code: M6K*L*N*O*A*B*U*G*H*I*S*W*C*D*R*



Variante M11 (système redondant, 1 étage)

Exécution par système:

- 1*216NG6x Code G/E
 - 1*216VC62a
 - 1*216EA62
 - 1*216AB61
 - 1*216DB61
 - 8 contacteurs de déclenchement
 - 16 relais de signalisation
 - 16 entrées binaires
- Communs aux deux systèmes:
- 24 transformateurs d'entrée (2*216GW62) Code K/L

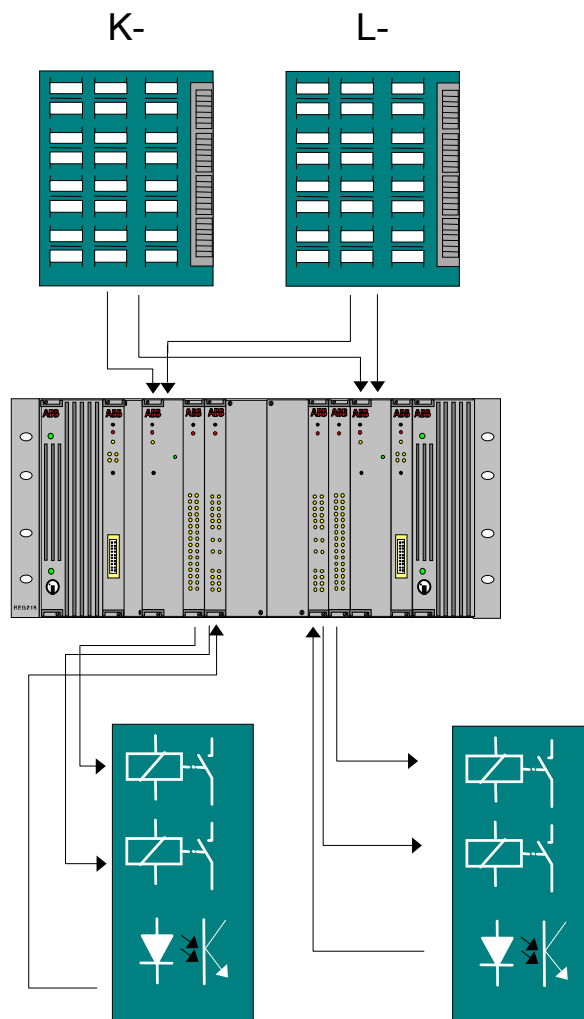
Options:

- sans

Exemple de libellé de commande pour M11:

HESG 324510M1001

Code: M11K*L*A*B*U*G*E*I*S*C*D*Y*Z*R*



Indications à fournir à la commande (suite)

Variante M12 (système redondant, 1 étage)

Exécution par système:

- 1*216NG6x Code G/E
 - 1*216VC62a
 - 1*216EA62
 - 1*216AB61
 - 2*216DB61
 - 16 contacteurs de déclenchement
 - 32 relais de signalisation
 - 32 entrées binaires
- Commun aux deux systèmes:
- 24 transformateurs d'entrée (2*216GD61a) Code I
 - 24 transformateurs d'entrée (2*216GW62) Code K/L

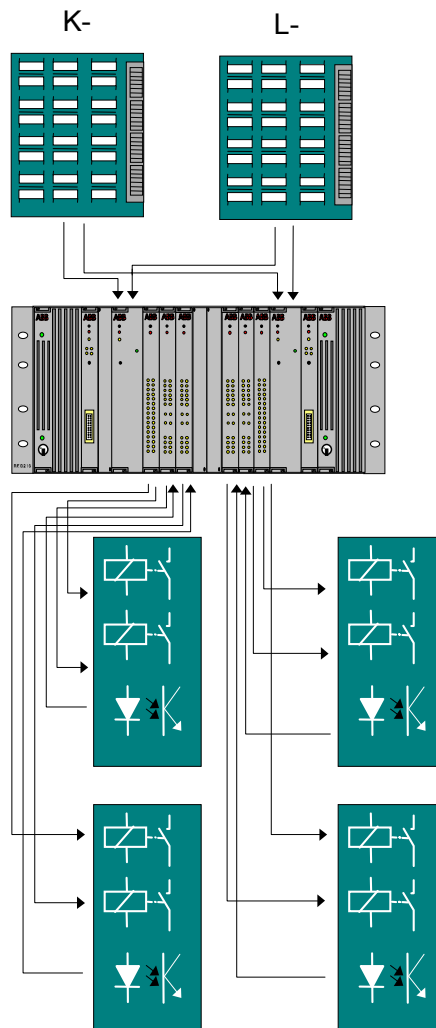
Options:

- sans

Exemple de libellé de commande pour M12:

HESG 324510M1001

Code: M12K*L*A*B*U*G*E*I*S*C*D*Y*Z*R*



Variante M13 (système redondant, 1 étage)

Exécution par système:

- 1*216NG6x Code G/E
 - 1*216VC62a
 - 1*216EA62
 - 1*216AB61
 - 1*216DB61
 - 8 contacteurs de déclenchement
 - 16 relais de signalisation
 - 16 entrées binaires
 - 12 transformateurs d'entrée
- Communs aux deux systèmes:
- 12 transformateurs d'entrée (1*216GW62) Code L

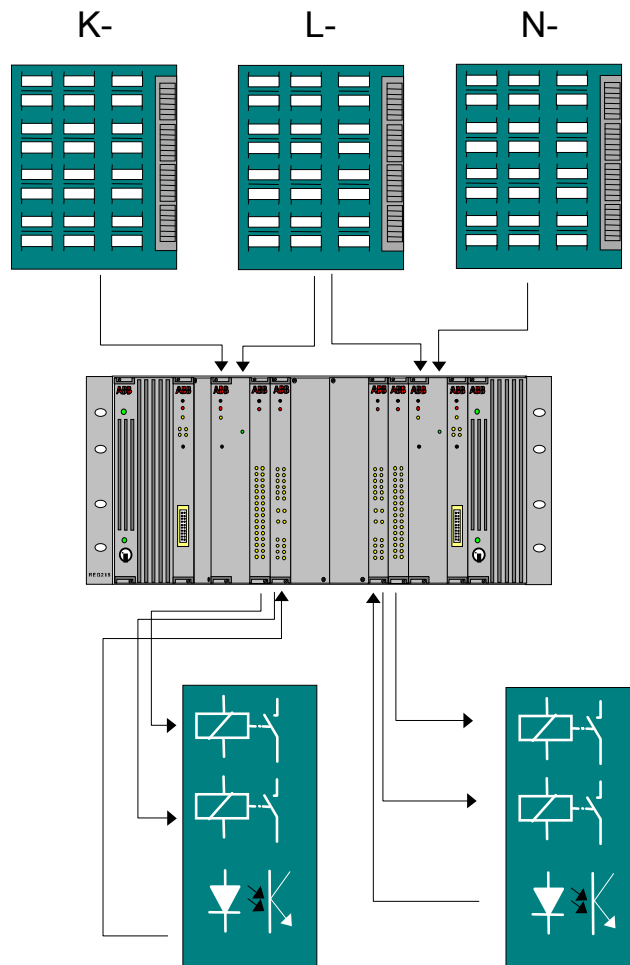
Options:

- sans

Exemple de libellé de commande pour M13:

HESG 324510M1001

Code: M13K*L*N*A*B*U*G*E*I*S*C*D*Y*Z*R*



Indications à fournir à la commande (suite)

Variante M14 (système redondant, 1 étage)

Exécution par système:

- 1*216NG6x Code G/E
 - 1*216VC62a
 - 1*216EA62
 - 1*216AB61
 - 2*216DB61
 - 16 contacteurs de déclenchement
 - 32 relais de signalisation
 - 32 entrées binaires
 - 12 transformateurs d'entrée
- Commun aux deux systèmes:
- 12 transformateurs d'entrée (1*216GW62) Code L

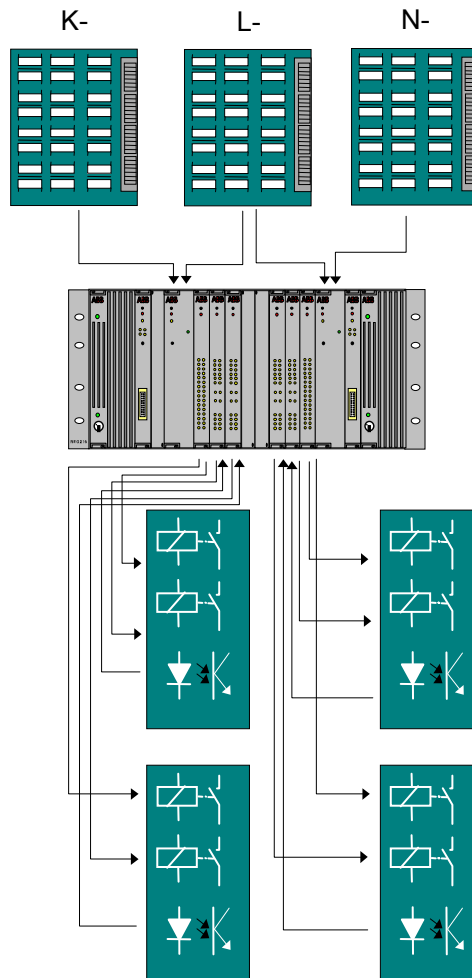
Options:

- sans

Exemple de libellé de commande pour M14:

HESG 324510M1001

Code: M14K*L*N*A*B*U*G*E*I*S*C*D*Y*Z*R*



Variante M15 (système redondant, 1 étage)

Exécution par système:

- 1*216NG6x Code G/E
 - 1*216VC62a
 - 1*216EA62
 - 1*216AB61
 - 1*216DB61
 - 8 contacteurs de déclenchement
 - 16 relais de signalisation
 - 16 entrées binaires
 - 24 transformateurs d'entrée
- } (1*216GD61a) Code I
- } (2*216GW62) Code K/L/N/O
- Commun aux deux systèmes:
- sans

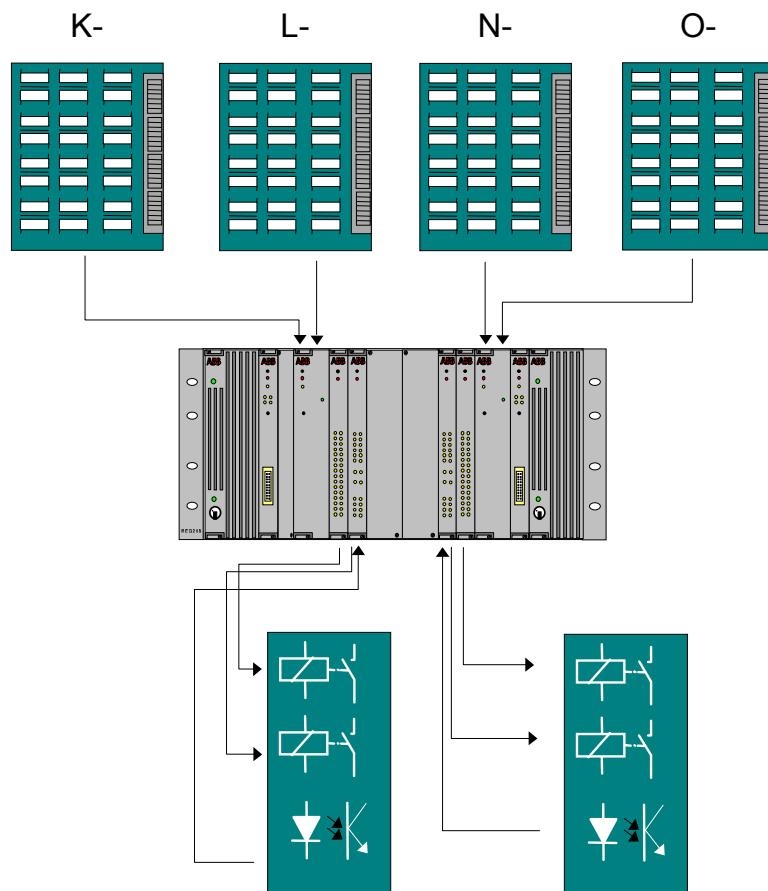
Options:

- sans

Exemple de libellé de commande pour M15:

HESG 324510M1001

Code: M15K*L*N*O*A*B*U*G*E*I*S*C*D*Y*Z*R*



Indications à fournir à la commande (suite)

Variante M16 (système redondant, 1 étage)

Exécution par système:

- 1*216NG6x Code G/E
 - 1*216VC62a
 - 1*216EA62
 - 1*216AB61
 - 2*216DB61
 - 16 contacteurs de déclenchement
 - 32 relais de signalisation
 - 32 entrées binaires
 - 24 transformateurs d'entrée
- Commun aux deux systèmes:
- sans

(2*216GD61a) Code I

(2*216GW62) Code K/L/N/O

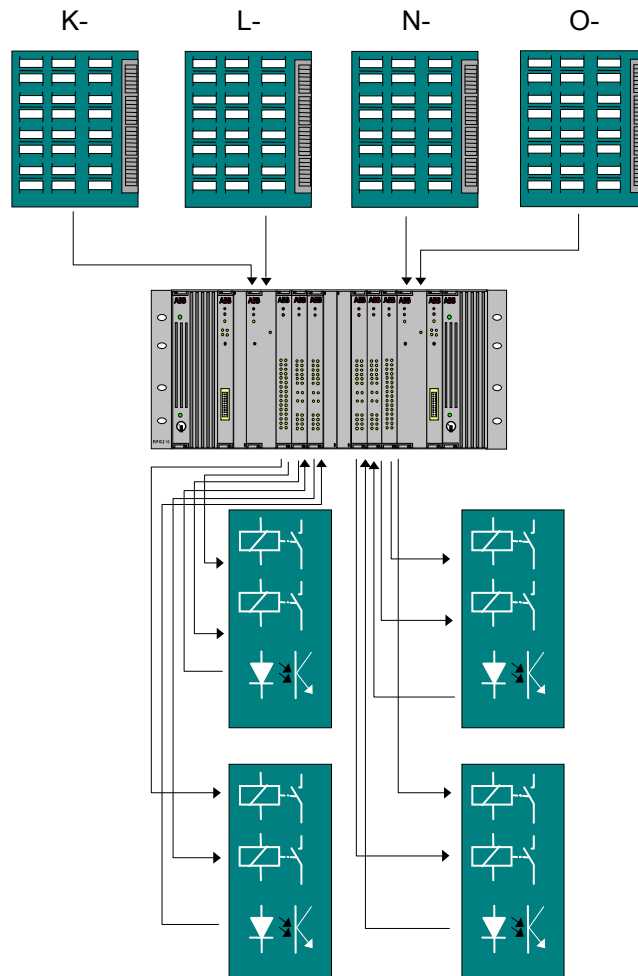
Options:

- sans

Exemple de libellé de commande pour M16:

HESG 324510M1001

Code: M16K*L*N*O*A*B*U*G*E*I*S*C*D*Y*Z*R*



Variante M21 (système double, 2 étages)

Exécution par système:

- | | | |
|-----------------------------------|-------------|---------------------|
| - 1*216NG6x | | Code G/E |
| - 1*216VC62a | | |
| - 1*216EA62 | | |
| - 1*216AB61 | | |
| - 2*216DB61 | | |
| - 16 contacteurs de déclenchement | } | (2*216GD61a) Code I |
| - 32 relais de signalisation | | |
| - 32 entrées binaires | | |
| - 12 transformateurs d'entrée | (1*216GW62) | Code K/N |
| Commun aux deux systèmes: | | |
| - 12 transformateurs d'entrée | (1*216GW62) | Code L |

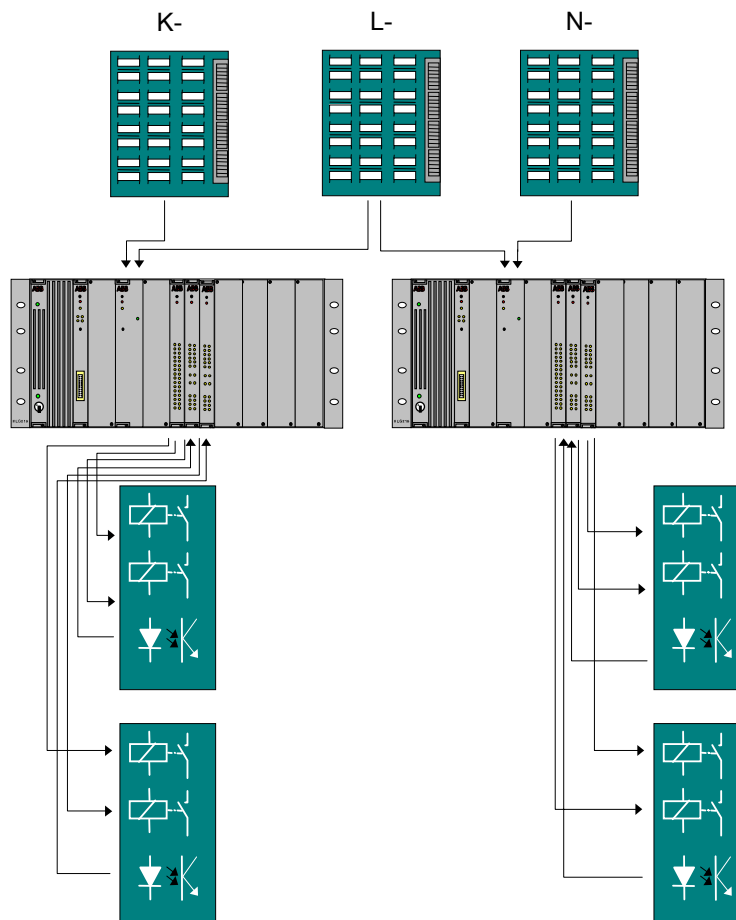
Options:

- | | |
|---|--------|
| - Carte microprocesseur additionnelle par système | Code W |
| - Deuxième alimentation (A) | Code H |
| - Deuxième alimentation (B) | Code F |

Exemple de libellé de commande pour M21:

HESG 324510M1001

Code: M21K*L*N*A*B*U*G*H*E*F*I*S*W*C*D*Y*Z*R*



Indications à fournir à la commande (suite)

Variante M22 (système double, 2 étages)

Exécution par système:

- | | | |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| - 1*216NG6x | | Code G/E |
| - 1*216VC62a | | |
| - 2*216EA62 | | |
| - 1*216AB61 | | |
| - 2*216DB61 | | |
| - 16 contacteurs de déclenchement | } | (2*216GD61a) Code I |
| - 32 relais de signalisation | | |
| - 32 entrées binaires | | |
| - 12 transformateurs d'entrée | | (1*216GW62) Code K/O |
| Commun aux deux systèmes: | | |
| - 24 transformateurs d'entrée | | (2*216GW62) Code L/N |

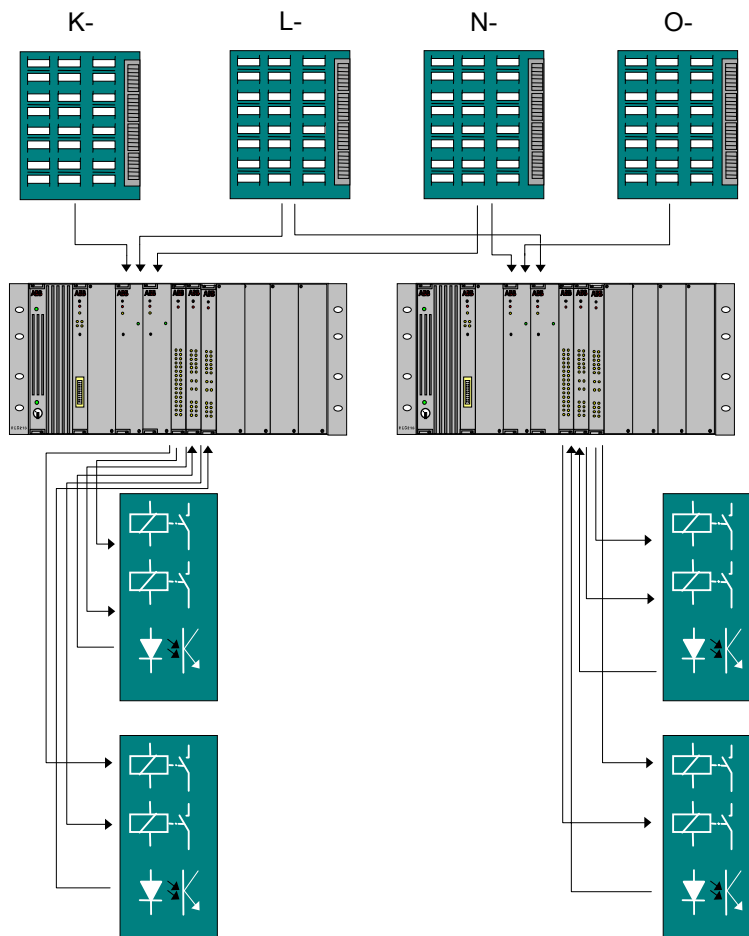
Options:

- | | |
|---|--------|
| - Carte microprocesseur additionnelle par système | Code W |
| - Deuxième alimentation (A) | Code H |
| - Deuxième alimentation (B) | Code F |

Exemple de libellé de commande pour M22:

HESG 324510M1001

Code: M22K*L*N*O*A*B*U*G*H*E*F*I*S*W*C*D*Y*Z*R*



Variante M23 (système double, 2 étages)

Exécution par système:

- 1*216NG6x Code G/E
 - 1*216VC62a
 - 2*216EA62
 - 1*216AB61
 - 2*216DB61
 - 16 contacteurs de déclenchement
 - 32 relais de signalisation
 - 32 entrées binaires
- } (2*216GD61a) Code I
- Commun aux deux systèmes:
- 48 transformateurs d'entrée (4*216GW62) Code K/L/N/O

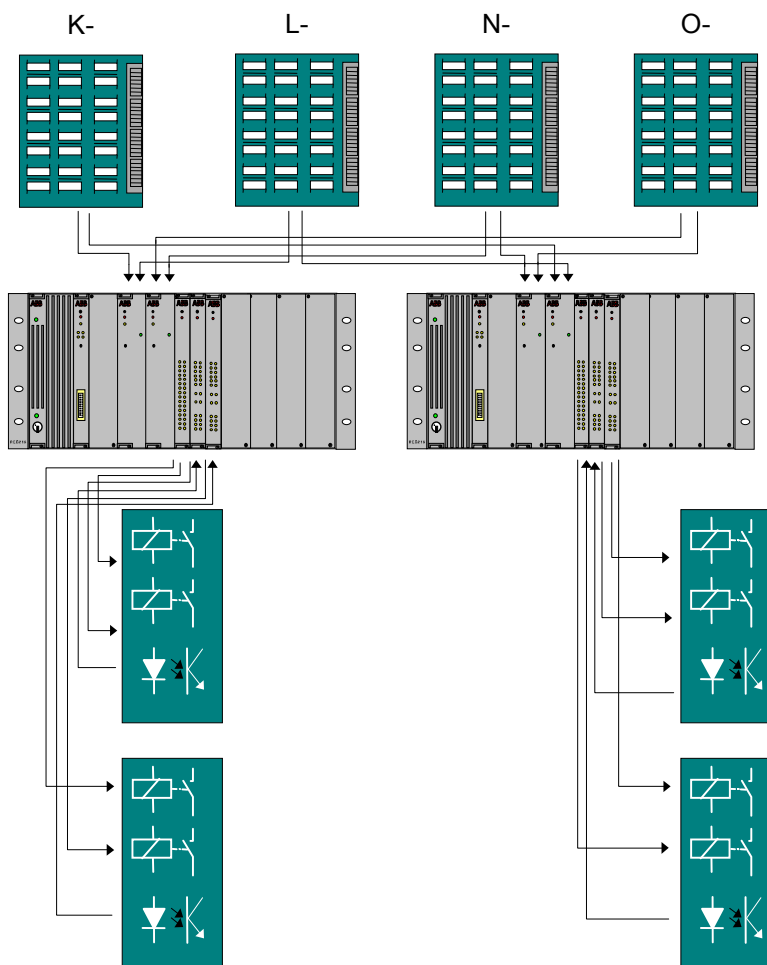
Options:

- Carte microprocesseur additionnelle par système Code W
- Deuxième alimentation (A) Code H
- Deuxième alimentation (B) Code F

Exemple de libellé de commande pour M23:

HESG 324510M1001

Code: M23K*L*N*O*A*B*U*G*H*E*F*I*S*W*C*D*Y*Z*R*



Indications à fournir à la commande (suite)

Variante M24 (système double, 2 étages)

Exécution par système:

- | | | |
|-----------------------------------|---|------------------------|
| - 1*216NG6x | | Code G/E |
| - 1*216VC62a | | |
| - 2*216EA62 | | |
| - 1*216AB61 | | |
| - 2*216DB61 | | |
| - 16 contacteurs de déclenchement | } | (2*216GD61a) Code I |
| - 32 relais de signalisation | | |
| - 32 entrées binaires | | |
| - 12 transformateurs d'entrée | | (1*216GW62) Code K/P |
| Commun aux deux systèmes: | | |
| - 36 transformateurs d'entrée | | (3*216GW62) Code L/N/O |

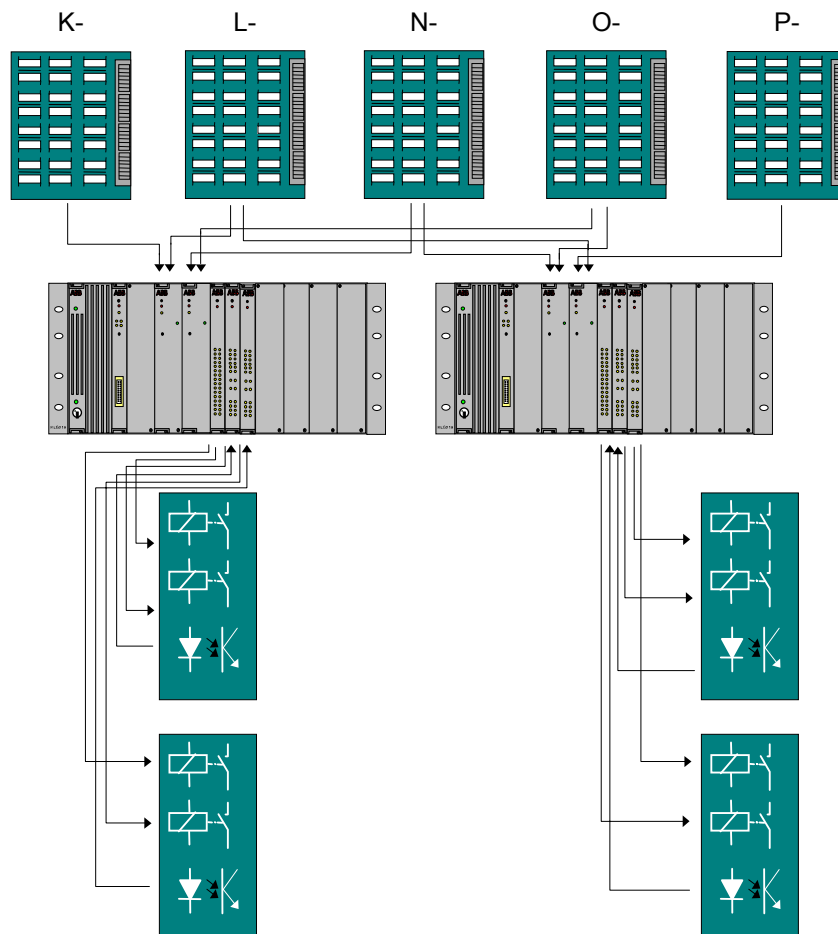
Options:

- | | |
|---|--------|
| - Carte microprocesseur additionnelle par système | Code W |
| - Deuxième alimentation (A) | Code H |
| - Deuxième alimentation (B) | Code F |

Exemple de libellé de commande pour M24:

HESG 324510M1001

Code: M24K*L*N*O*P*A*B*U*G*H*E*F*I*S*W*C*D*Y*Z*R*



Variante M25 (système double, 2 étages)

Exécution par système:

- 1*216NG6x Code G/E
 - 1*216VC62a
 - 2*216EA62
 - 1*216AB61
 - 2*216DB61
 - 16 contacteurs de déclenchement
 - 32 relais de signalisation
 - 32 entrées binaires
 - 24 transformateurs d'entrée
- (2*216GD61a) Code I
- (2*216GW62) Code K/L/P/Q
- Commun aux deux systèmes:
- 24 transformateurs d'entrée (2*216GW62) Code N/O

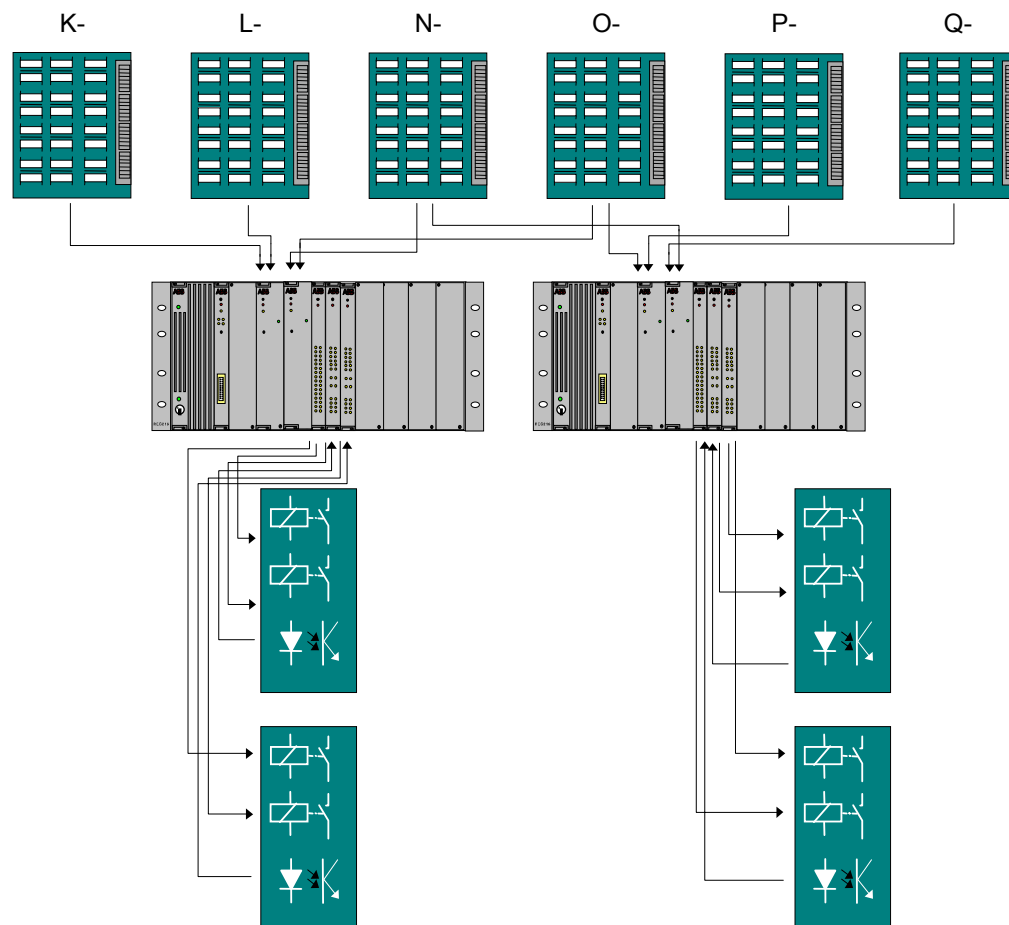
Options:

- Carte microprocesseur additionnelle par système Code W
- Deuxième alimentation (A) Code H
- Deuxième alimentation (B) Code F

Exemple de libellé de commande pour M25:

HESG 324510M1001

Code: M25K*L*N*O*P*Q*A*B*U*G*H*E*F*I*S*W*C*D*Y*Z*R*



Exemple de spécification

Dispositif de protection numérique pour alternateurs et blocs transformateurs-alternateurs.

Il s'agit d'un ensemble indépendant qui peut être placé tout près du processus primaire. Des interfaces appropriées et des modes de couplage sériels permettent d'échanger des données avec le centre de conduite: valeurs de paramètres, signalisations, grandeurs mesurées, ordres de commutation de paramètres.

L'ensemble dispose d'une bibliothèque logiciel qui contient les différentes fonctions de protection. Une communication homme-machine assistée par menus permet à l'exploitant d'activer les fonctions qu'il désire au sein de la bibliothèque.

L'ensemble du système de protection ne contient qu'un nombre restreint de composants. Ceci ne concerne pas uniquement les unités électroniques mais est valable également pour les entrées de courant et de tension ainsi que pour les unités de relais de signalisation et de déclenchement.

La conception modulaire confère au système une flexibilité telle que l'ensemble de protection peut être conçu selon l'importance de l'installation considérée et être adapté aux fonctions de protection exigées.

Le système de protection permet de réaliser différents degrés de redondance. L'exploitant peut spécifier:

- s'il faut dédoubler l'unité d'alimentation,
- s'il faut dédoubler l'ensemble du système de protection.

Comme autres avantages il convient de citer les larges plages de réglage à pas fins et l'excellente stabilité à long terme. Le système de protection numérique dispose d'une bibliothèque logiciel qui contient toutes les fonctions de protection nécessaires. C'est l'exploitant qui sélectionne les fonctions dont il a besoin.

Toutes les fonctions de protection fonctionnent sur base des valeurs échantillonnées obtenues à partir des courants et des tensions primaires. La fréquence d'échantillonnage est de 12 échantillons par période à la fréquence nominale et la plage dynamique est de 15 bits.

La communication homme-machine est conviviale et ne nécessite qu'un nombre restreint de touches sur l'ordinateur raccordé par l'intermédiaire d'une interface sérielle. Aucune connaissance informatique préalable n'est exigée pour pouvoir utiliser le programme de communication avec le système de protection. Pour toutes les fonctions, l'utilisateur est assisté à l'aide de menus et de fenêtres. Il peut utiliser toutes les langues usuelles pour éditer les textes. Toute modification de texte est facile.

Tous les composants matériels prennent place dans une seule armoire. Cette armoire peut contenir également d'autres dispositifs de protection avec des fonctions externes, relais Buchholz ou capteurs thermiques par exemple.

Documentation de référence

Data sheet Cubicles for Electronic Installations	1MRB520115-Ben
Instructions de fonctionnement REG216 (imprimé)	1MDU02005-FR
Operating instructions REG216 (CD Allemand/Anglais)	1MRB260030M0001
Reference list REG216	1MRB520011-Ren
Fiche technique REX010/011	1MRB520123-Bfr



ABB Suisse SA
Power Technology Systems
Brown-Boveri-Strasse 6
CH-5400 Baden/Suisse
Téléphone +41 58 585 77 44
Téléfax +41 58 585 55 77
E-mail: substation.automation@ch.abb.com

www.abb.com/substationautomation