

VAH

Disjoncteur de générateur



PM1100693

Pour les centrales électriques ou les appareillages à générateur, on exige généralement des disjoncteurs flexibles et néanmoins robustes, pour les applications de commutation mécanique et électrique.

Idéal pour la modernisation et l'extension de sites

Schneider Electric, l'une des premières entreprises à avoir développé et produit des disjoncteurs à vide, a acquis suffisamment d'expérience dans ce métier pour compléter sa gamme de produits VAH avec un disjoncteur de générateur extrêmement performant.



PM1100654

Ce disjoncteur à vide VAH, avec des courants de court-circuit assignés jusqu'à 63 kA, a été conçu spécifiquement pour des applications de commutation mécanique et électriques sophistiquées. VAH est aussi une solution idéale de disjoncteur pour les OEM (fabricants d'équipement d'origine) qui travaillent sur des projets de génération d'énergie.

Ces disjoncteurs ont été conçus pour des tensions assignées de 17,5 kV maximum et pour une tension assignée de tenue aux chocs de foudre de 110 kV. Les disjoncteurs VAH offrent une grande flexibilité: ils peuvent être fixes ou montés sur chariot. Ils se prêtent particulièrement bien à la modernisation et à l'extension de systèmes existants.

A 17,5 kV, le VAH coupe:

- un courant de court circuit de 63 kA
- des courants assignés jusqu'à 8000 A

La conception extrêmement robuste et "ouverte" permet le refroidissement par aération des pièces polaires. Cette conception permet d'obtenir des caractéristiques assignées plus élevées pour les cycles de manœuvre mécaniques et électriques, un niveau d'isolement et des courants de service accrus.

Les disjoncteurs VAH satisfont aux exigences de la norme IEEE C37.013 la plus récente.



Avantages clients

- Conception extrêmement robuste
- Idéal pour les courants élevés grâce au refroidissement par aération naturelle
- Solutions spéciales, conviviales, sur demande
- Maintenance réduite
- Réseau de service mondial

Pour protéger deux composants coûteux: Le générateur et le transformateur...

Les circuits des générateurs sont conçus afin de minimiser les pertes de puissance du système. Ils sont soumis à des conditions plus sévères que celles des circuits de distribution normale d'énergie. Au regard des caractéristiques spéciales des circuits de générateurs, ces conditions demandent des disjoncteurs conçus et testés très spécifiquement.

Ces exigences de puissance sont spécifiées dans la norme IEEE C37.013, reconnue comme LA NORME de référence au niveau mondial.

Les disjoncteurs de générateurs doivent donc protéger deux grands composants de système coûteux - les transformateurs et les générateurs - contre des dommages en cas de défauts. Avec une impédance inductive élevée, ils sont installés près de ces deux éléments. On utilise des conducteurs courts ainsi que des traversées plus grandes et d'une impédance capacitive très faible.

...VAH est particulièrement adapté aux petites centrales compactes

Les disjoncteurs à générateur conventionnels dans les grandes centrales électriques utilisent du gaz SF6 pour la coupure. Dans les centrales plus petites, la technologie de coupure dans le vide permet des disjoncteurs plus petits offrant des solutions optimisées, plus économiques. Au cours des dernières années, un grand nombre de petites centrales décentralisées ont été installées dans l'industrie ou dans des réseaux locaux.

Grâce à sa conception et à son homologation selon les critères de la norme IEEE C37.013, le VAH se prête de manière idéale aux centrales relativement petites équipées d'alternateurs jusqu'à 200 MVA.

Pour les grands circuits de générateur comme pour les petits, les caractéristiques les plus importantes du système sont à prendre en considération :

- Niveau de courant permanent
- Comportement aux courants de défaut
- Défauts injectés par le transformateur/réseau
- Défauts injectés par le générateur
- Conditions de tension spéciales

- Vitesse d'Accroissement de la Tension
- Rétablie extrêmement élevée de la tension
- transitoire de rétablissement (VATR)
- Coupure en discordances de phases

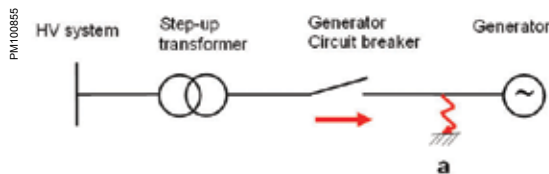
Niveaux élevés de courant permanent

Les disjoncteurs de générateurs doivent maîtriser des niveaux élevés de courant permanent. Le VAH est conçu pour un fonctionnement sûr jusqu'à 5000 A. Il est refroidi par la convection naturelle de l'air de l'environnement (il peut atteindre 8.000 A avec refroidissement forcé).

Les disjoncteurs de générateurs doivent maîtriser des niveaux élevés de courant permanent. Le VAH est conçu pour un fonctionnement sûr jusqu'à 5000 A. Il est refroidi par la convection naturelle de l'air de l'environnement (il peut atteindre 8.000 A avec refroidissement forcé).

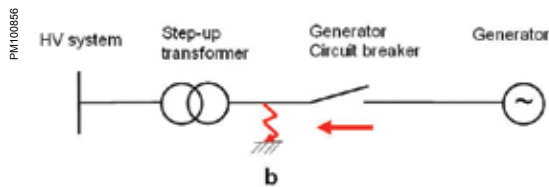
Caracéristiques des courants de défaut

- Courants de défauts injectés par le transformateur/réseau



A cause des niveaux de courant de court-circuit élevés, le court-circuit injecté par le transformateur sur le côté générateur (voir fig. "a" ci-dessus) sollicite les disjoncteurs de façon intensive sur les plans thermique et mécanique. Afin d'éliminer de tels défauts, les disjoncteurs de générateurs sont testés pour qu'ils déclenchent, non seulement le courant de défaut symétrique jusqu'à 63 kA, mais aussi les courants de défaut asymétriques plus élevés avec une composante continue d'au moins 50%, tel que défini par la norme IEEE C37.013. Le VAH a réussi les essais pour des courants de défaut asymétriques de 63 kA et une composante continue atteignant 75%.

- Courants de défauts injectés par le générateur



Si un court-circuit est injecté par le générateur sur le côté transformateur (voir fig. "b"), le disjoncteur de générateur subit un phénomène spécial désigné comme CZR - Courant Zéro Retardé (passage par zéro du courant retardé, voir illustration ci-contre). Si l'on prend en compte les constantes de temps transitoires du générateur, la composante en alternatif du court-circuit peut décroître plus rapidement que la composante en continu. La composante en continu peut alors s'élever à plus de 100 %. La pointe de courant de défaut asymétrique est alors tellement élevée et décroît si lentement que le passage par zéro du courant peut être retardé de plusieurs cycles de manœuvre.

Etant donné qu'un disjoncteur à vide ne peut éteindre le courant qu'au moment de son passage par zéro, un retard du passage par zéro cause une durée d'arc plus longue en présence de laquelle le disjoncteur est soumis à des sollicitations thermiques extrêmes.

Pour résister à l'énorme sollicitation électrique, thermique et mécanique qui existe pendant le déclenchement de courants de défaut d'une composante continue, les disjoncteurs de générateurs doivent être testés selon IEEE C37.013 jusqu'à 130 % .

Grâce à leur faculté à commuter même après la fin du mouvement de contact, les disjoncteurs à vide sont particulièrement bien adaptés pour résister aux durées d'arc extrêmement longues.

Le VAH a la faculté d'interrompre des courants de défaut avec une composante continue jusqu'à 142 %.

Conditions de tension spécifiques

Les circuits de générateur se distinguent par une très faible résistance et une faible capacité parasite. Ce système génère donc des fréquences propres très élevées, sources de tensions transitoires de rétablissement extrêmes (TTR : Tension Transitoire de Rétablissement) à des taux de croissance très rapides (VATR: Vitesse d'Accroissement de la Tension Rétablie).

Cette tension transitoire de rétablissement apparait entre les bornes après la coupure du courant. Elle représente un paramètre critique pour la coupure des défauts par un disjoncteur (amplitude, vitesse de croissance de tension). Ses caractéristiques peuvent entraîner soit une coupure réussie, soit un défaut majeur (réamorçage). Un facteur important est la vitesse avec laquelle la tension est rétablie sur la longueur de coupure après un passage par zéro (RRRV).

Le VAH est conçu, selon IEEE, pour couper des courants de défaut élevés en présence de valeurs VATR extrêmement rapides.

Discordances de phases

Les disjoncteurs de générateurs doivent maîtriser des tensions non synchrones du générateur et du réseau en discordances de phases. La norme IEEE exige que le disjoncteur de générateur soit capable de déclencher en discordance de phases (déphasage 90°), alors que la tension sur les contacts ouverts peut atteindre jusqu'à 2,6 fois la tension assignée du réseau. Le VAH a fait ses preuves et répond totalement aux exigences requises par la norme.



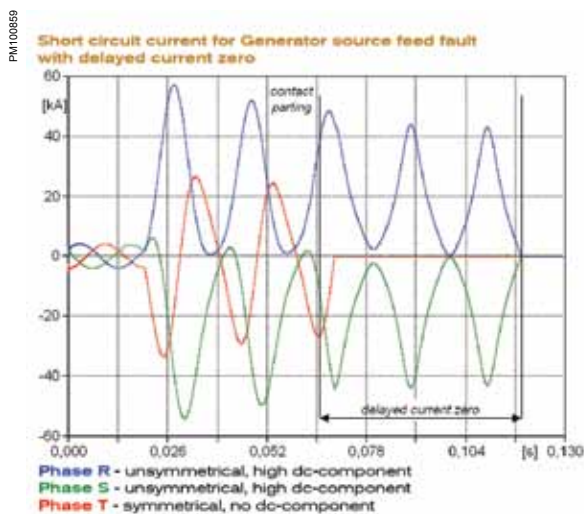
Courant de court-circuit pour défauts provenant du générateur en présence d'un courant retardé

Conception conventionnelle et robuste de pôles du disjoncteur

La construction conventionnelle des pôles de disjoncteur est à la base de la conception du VAH. Les pôles sont montés sur une structure commune à l'aide d'isolateurs enrobés. Cette conception permet une disposition compacte des pôles en minimisant le besoin en matériau d'isolement. L'assemblage des pôles offre une structure solide qui maintient les chambres de coupure à vide de manière sûre et les abrite complètement de l'action de forces externes.

Les forces axiales qui se présentent lors de l'enclenchement et du déclenchement n'agissent que sur le système de contact. Les chambres de coupure à vide restent donc exemptes de forces transversales.

La simplicité de cette conception nous permet d'adapter facilement le disjoncteur à des exigences très spécifiques.



Commande mécanique

La commande à ressort ainsi que les autres mécanismes supplémentaires sont disposés de façon protégée dans l'armoire de commande qui contient les éléments suivants:

- Commande à ressort
- Moteur de réarmement
- électrique
- Interrupteurs
- auxiliaires
- Bobines de déclenchement
- Compteur de manœuvres
- Tableau de commande
- et d'affichage mécanique

PM100860



Options et accessoires

- Interrupteurs auxiliaires à 16 ou 20 pôles
- Borne BT, 64 pôles
- Bobine de déclenchement supplémentaire
- Déclencheur secondaire (0,5 A ou 1 A)
- Déclencheur à manque de tension
- Aimant de blocage
- Serrure avec clé pour bouton-poussoir
- ENCLÈNCHEMENT et DÉCLÈNCHEMENT
- Relais anti-pompage
- Chariot de manutention
- Manivelle pour mécanisme de réarmement

DONNÉES DE CONSIGNE (ventilation forcée*)				
Tension assignée maximale	kV	15		17.5
Fréquence du secteur	Hz	50/60		50/60
Courant de coupure assigné en court-circuit	kArms	50		63
Courant de tenue assigné de courte durée (durée)	kArms	50 (3s)		63 (3s)
Courant de fermeture assigné en court-circuit	kAp	137		173
Courant permanent assigné	A	1,250 - 3,150	4,000 - 8,000*	3,150 - 5,000
Tension assignée de tenue à la fréquence industrielle	kV	42		50
Tension de tenue assignée aux chocs de foudre	kV	95		110
Plage de puissance	MVA	up to 100		up to 200
Séquence de manœuvres assignée relative aux courts-circuits		CO-30 min-CO		CO-30 min-CO
Séquence de manœuvres assignée relative aux courants nominaux		O-3min-CO-3min-CO		O-3min-CO-3min-CO
POUVOIR DE COUPURE ASSIGNÉ EN COURT-CIRCUIT DE L'ALIMENTATION SECTEUR				
Courant de court-circuit symétrique	kArms	50		63
Durée de coupure totale		< 50 ms (3 cycles)		< 50 ms (3 cycles)
Composante continue		66%		75%
Valeur de crête de la tension de rétablissement (E2)	kVp	27.6		32.2
Vitesse de croissance de la tension de rétablissement	kV/s	4		4.1
POUVOIR DE COUPURE ALIMENTÉ PAR LE GÉNÉRATEUR LORS D'UN PASSAGE PAR ZÉRO RETARDÉ DU COURANT				
Courant de court-circuit symétrique	kV	31.5		37
Composante continue	kArms	142%		130%
Valeur de crête de la tension de rétablissement (E2)	kVp	27.6		32.2
Vitesse de croissance de la tension de rétablissement	kV/s	1.6		1.8
POUVOIR DE COUPURE ASYNCHRONE				
Tension d'essai	kV	18.3		21.3
Courant de coupure symétrique	kArms	20		31.5
Valeur de crête de la tension de rétablissement (E2)	kVp	39		45.5
Vitesse de croissance de la tension de rétablissement	kV/s	3.3		4.1
DIMENSIONS (MODÈLE POUR INSTALLATION FIXE AVEC CLOISON**)				
Distance axiale des pôles	mm	275		400
Hauteur	mm	745**	1025**	970
Largeur	mm	835		1,100
Profondeur	mm	615	931	780
Poids	kg	200	500	500
NORME		IEEE C37.013		

Schneider Electric SA

35 rue Joseph Monier 92500 Rueil Malmaison France Phone: +33 (0) 1 41 29 70 00 Fax: +33 (0) 1 41 29 71 00 www.schneider-electric.com

NRJED311033FR

03/2011