

FONCTION PROTECTION DIFFERENTIELLE TRANSFORMATEUR (DIF87_2W)

La fonction protection différentielle transformateur est la protection de base des transformateurs de puissance. Le bloc protection DIF87_2w est destiné à la protection différentielle des transformateurs à deux enroulements. Le bloc protection DIF87_3w quant à lui, est destiné à la protection des transformateurs à 3 enroulements.

Un transformateur transforme le courant circulant sur son primaire en un courant en son secondaire selon le rapport du nombre de spires et le couplage du transformateur. Les couplages étoile, triangle, zigzag des trois bobinages du primaire et du secondaire entraînent des déphasages des courants. Le bloc protection différentielle DIF87 applique une matrice de transformation aux courants mesurés d'un côté du transformateur et les combine aux courants mesurés au secondaire.

Pour éliminer la composante homopolaire, la matrice de transformation travaille à partir du couplage triangle. Le couplage du transformateur de puissance est renseigné dans la protection par un paramètre dédié indiqué lors de la programmation de l'appareil.

Lors de la mise sous tension d'un transformateur de puissance, il peut apparaître un courant différentiel virtuel important dû à l'amplitude du courant d'appel dissymétrique. Dans ce cas la présence d'harmonique de rang 2 dans le courant différentiel est utilisé pour inhiber la fonction différentielle évitant ainsi un déclenchement intempestif de la protection lors de l'endechement du transformateur.

Un courant différentiel virtuel de forte amplitude peut également apparaître en cas de surinduction (surtension) du transformateur de puissance causée par la saturation de son circuit magnétique. Dans ce cas la présence d'harmonique de rang 5 est utilisée pour éviter le fonctionnement intempestif de la protection différentielle.

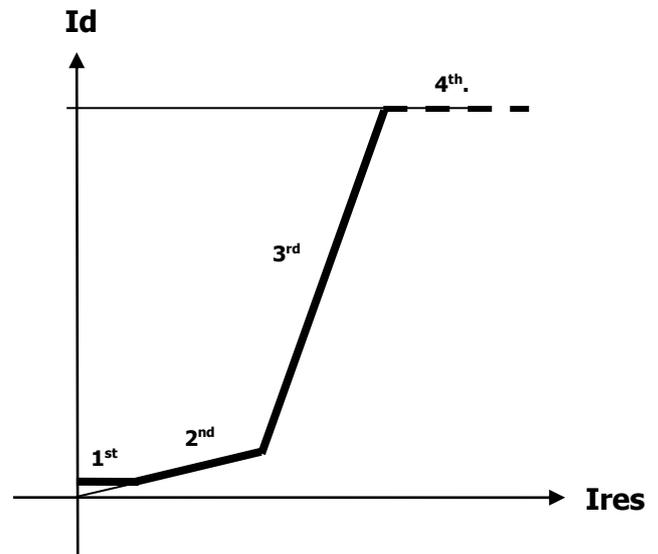
L'analyse des harmoniques est réalisée à partir de la décomposition en série de Fourier du courant différentiel sur les trois phases. Les résultats de cette transformée sont ensuite utilisés par l'unité différentielle et par les unités de filtrages des harmoniques des rangs 2 et 5.

Les algorithmes comparent les « sorties » des filtres aux consignes entrées dans la protection. Si l'harmonique du rang considéré est relativement important par rapport au signal fondamental, un signal de retenu est généré instantanément et une temporisation est initialisée dans le même temps. Si la durée de l'état actif est au moins de 25ms, alors la remise à zéro du signal de retenu est retardée de 15ms supplémentaires.

Un module de décision logique détermine si le courant différentiel de chacune des phases est au-dessus de la courbe de fonctionnement de la protection différentielle. Il compare l'amplitude des courants différentiels à celui des courants de retenu afin d'évaluer le seuil différentiel de fonctionnement de la protection. Le calcul est basé sur la somme des amplitudes des courants déphasés.

La courbe de fonctionnement du bloc fonction différentiel est constituée de 4 segments. La première représente la sensibilité de base du bloc, la seconde est utilisée pour compenser l'écart du rapport de transformation dû à la présence d'un régleur en charge. Le troisième permet la prise en considération de la saturation éventuelle des TC. Le quatrième conduit à un fonctionnement de la protection quel que soit le courant mesuré par la protection. La pente du troisième segment est constante et vaut 2.

Une entrée logique permettant le blocage de la fonction « protection différentielle » est également disponible. Les conditions d'activation/désactivation/blocage sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équation logique sous EUROCAP.



Mesure	Unité	Commentaire
Idiff. L1	In %	Courant différentiel calculé sur la phase 1 (Avec couplage & indice horaire)
Idiff. L2	In %	Courant différentiel calculé sur la phase 2 (Avec couplage & indice horaire)
Idiff. L3	In %	Courant différentiel calculé sur la phase 3 (Avec couplage & indice horaire)
Ibias L1	In %	Courant de retenu calculé sur la phase 1 (Avec couplage & indice horaire)
Ibias L2	In %	Courant de retenu calculé sur la phase 2 (Avec couplage & indice horaire)
Ibias L3	In %	Courant de retenu calculé sur la phase 3 (Avec couplage & indice horaire)

Remarque : L'évaluation de la valeur du fondamental des courants présents sur les entrées ampèremétriques (sans compensation du couplage) aide à la mise en service de la fonction : « protection différentielle ». Toutefois ces estimations seront effectuées par un module software indépendant non décrit dans ce chapitre.

Caractéristiques techniques

Données techniques	Précision
Caractéristique de fonctionnement	4 pentes
Ecart de retour	0,95
Précision de fonctionnement	<2%
Temps de fonctionnement sur la 4e pente	Environ 20 ms
Temps de retour sur la 4e pente	Environ 25 ms
Temps de fonctionnement sur les pentes 1, 2, 3	Environ 30 ms
Temps de retour sur les pentes 1, 2, 3	Environ 25 ms

Paramètres de réglage

Paramètre	Désignation	Réglage	Défaut
Mise en service de la fonction différentielle			
DIF87_Op_EPar_	Operation	Off, On	On
Couplage et indice horaire primaire-secondaire			
DIF87_VGrSec_EPar_	Pri-Sec VGroup*	Dy1,Dy5,Dy7,Dy11,Dd0,Dd6,Dz0,Dz2,Dz4,Dz6,Dz8,Dz10,Yy0,Yy6,Yd1,Yd5,Yd7,Yd11,Yz1,Yz5,Yz7,Yz11	Dd0
Couplage et indice horaire primaire-tertiaire			
DIF87_VGrTer_EPar_	Pri-Ter VGroup*	Dy1,Dy5,Dy7,Dy11,Dd0,Dd6,Dz0,Dz2,Dz4,Dz6,Dz8,Dz10,Yy0,Yy6,Yd1,Yd5,Yd7,Yd11,Yz1,Yz5,Yz7,Yz11	Dd0
DIF87_0Seq_BPar_	Elimination de la composante homopolaire		True
		Unité	Min
		Max	Pas
Compensation des courants (primaire, secondaire, tertiaire)			
DIF87_TRPr_IPar_	TR Primary Comp	%	20
DIF87_TRSec_IPar_	TR Secondary Comp	%	20
DIF87_TRTer_IPar_	TR Tertiary Comp	%	20
Retenue d'harmonique 2			
DIF87_2HRat_IPar_	2nd Harm Ratio	%	5
Retenue d'harmonique 5			
DIF87_5HRat_IPar_	5th Harm Ratio	%	5
Caractéristique de la courbe de fonctionnement			
Seuil différentiel de base			
DIF87_f1_IPar_	Base Sensitivity	%	10
2nd pente			
DIF87_f2_IPar_	1st Slope	%	10
Limite de la 2nd pente			
DIF87_f3_IPar_	1st Slope Bias Limit	%	200
Seuil de fonctionnement de la 4e pente			
DIF87_HCurr_IPar_	UnRst Diff Current	%	800

*Si les couplages du primaire indiqué au paramètre primaire-secondaire et primaire-tertiaire sont incohérents alors la fonction protection est automatiquement désactivée et une alarme est émise.