

FONCTION PROTECTION DIFFERENTIELLE AVEC TRANSFORMATEUR (DIF87LTR)

La fonction protection différentielle transformateur est la protection de base des transformateurs de puissance. Le bloc protection DIF87LTR est destiné à la protection différentielle des liaisons intégrant un transformateur à deux enroulements.

La fonction de protection différentielle de ligne/câble assure la protection principale d'une liaison à deux extrémités en considérant un décalage vectoriel entre les deux extrémités.

Le principe de fonctionnement est basé sur une comparaison des harmoniques obtenus par transformée de Fourier synchronisée entre les deux extrémités de ligne. Les équipements à chaque extrémité de la liaison échantillonnent les courants circulant sur les phases et calculent les composantes harmoniques. Ces grandeurs sont échangées entre les appareils synchronisés via le canal de communication reliant les deux protections.

La caractéristique de fonctionnement différentiel est polarisée (biais) et comporte deux pentes (points de rupture). Par ailleurs, le relais est équipé d'une unité à maximum de courant non polarisé est appliqué au courant différentiel calculé.

La caractéristique de fonctionnement différentiel est polarisée (biais) et comporte deux pentes (points de rupture). Par ailleurs, le relais est équipé d'une unité à maximum de courant non polarisé est appliqué au courant différentiel calculé.

Ces relais de protection de la Gamme PROTECTA communiquent via une ou plusieurs fibres optiques. Généralement, des fibres monomodes sont nécessaires pour les grandes distances, mais pour des distances courtes (inférieures à 2 km), une fibre multimode est suffisante. La protection différentielle de ligne/câble peut être utilisée jusqu'à 120 km. (Le facteur limitant est l'amortissement de la fibre optique : jusqu'à 30 dB sont autorisés pour éviter les perturbations de fonctionnement.). De par le module CPU équipant le relais, les deux appareils sont interconnectés via le process-bus.

Pour le bon fonctionnement de la fonction protection différentielle ligne/câble, les paramètres du process-bus doivent être définis. Ces paramètres se trouvent dans l'onglet « Paramètres » de l'interface utilisateur distante de l'appareil. La figure ci-dessous montre la section dédiée aux les paramètres du process-bus. Sélectionnez les paramètres suivant notre [Cahier Technique n°14 : « Communication applicable aux protections différentielles »](#) (en anglais - disponible sur notre site Internet).

1Dir. communication module		
Tx VLAN	1	(1 - 4096 / 1)
Rx VLAN	1	(1 - 4096 / 1)
Priority	2	(0 - 7 / 1)
Multicast Address	1	(1 - 65535 / 1)

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 utilisée 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.

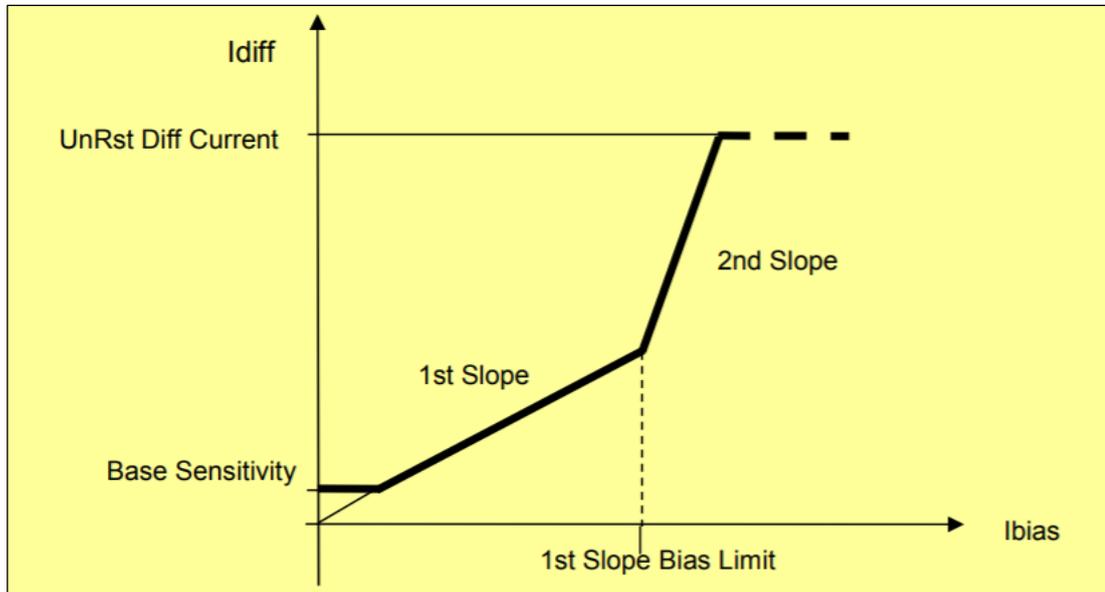
L'analyse des harmoniques est réalisée à partir de la décomposition en série de Fourier du courant différentiel sur les trois phases. Les résultats de cette transformée sont ensuite utilisés par l'unité différentielle et par les unités de filtrages des harmoniques des rangs 2 et 5.

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 régulateur 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.



Valeur mesurée	Dim.	Explication
I Diff L1	p.u.	Courant différentiel en ligne L1
I Diff L2	p.u.	Courant différentiel en ligne L1
I Diff L3	p.u.	Courant différentiel en ligne L1
I Bias	p.u.	Courant de retenue

Remarque : Les valeurs harmoniques de base évaluées des courants de phase d'entrée mesurés aident à la mise en service de la fonction de protection différentielle de ligne. La quantité de référence des valeurs unitaires est le courant nominal de l'entrée de courant.

Caractéristiques techniques

Données techniques	Valeur	Précision
Caractéristique de fonctionnement	2 points de cassure et décision sans retenue	
Ecart de retour	0,95	
Précision		< 2%
Temps de fonctionnement, sans retenue	Env. 20 ms	
Temps de retour, sans retenue	Env. 25 ms	
Temps de fonctionnement, avec retenue	Env. 30 ms	
Temps de retour, avec retenue	Env. 25 ms	

Paramètres de réglage

Paramètre	Désignation	Sélection	Par défaut
Paramètre pour activer la fonction de protection différentielle de ligne :			
DIFF87L_Oper_EPar_	Operation	Off, On	Off
Paramètre pour sélectionner le groupe de connexion des bobines du transformateur en relation primaire-secondaire:			
DIF87L_VGrSec_EPar_	VGroup	Dy1,Dy5,Dy7,Dy11,Dd0,Dd6,Dz0,Dz2,Dz4,Dz6,Dz8,Dz10,Yy0,Yy6,Yd1,Yd5,Yd7,Yd11,Yz1,Yz5,Yz7,Yz11	Dd0

REMARQUE IMPORTANTE : le groupe de vecteurs doit être défini pour le transformateur tel qu'il est vu depuis l'emplacement de la protection.

Paramètre	Désignation	Unité	Min	Max	Pas	Par défaut
Paramètres pour la compensation du rapport de spires du transformateur et celui des transformateurs de courant:						
DIF87L_TRPr_IPar_	TR local	%*	20	200	1	100
DIF87L_TRSec_IPar_	TR remote	%*	20	200	1	100
Paramètres de la courbe caractéristique en pourcentage:						
Sensibilité de base:						
DIFF87L_f1_IPar_	Base Sensitivity	%***	10	50	1	30
Pente de la seconde section des caractéristiques :						
DIFF87L_f21_IPar_	1st Slope	%**	10	50	1	30
Pente de la troisième section des caractéristiques :						
DIFF87L_f2_IPar_	2nd Slope	%**	50	100	1	70
Limite de biais de la première pente:						
DIFF87L_f2Brk_IPar_	1st Slope Bias Limit	%***	100	400	1	200
Niveau de courant de protection différentielle de ligne non restreint :						
DIFF87L_HS_IPar_	UnRst Diff Current	%	500	1500	1	800
Paramètre de la deuxième retenue harmonique:						
DIF87L_2HRat_IPar_	2nd Harm Ration	%****	5	50	1	15
Paramètre de la cinquième retenue harmonique:						
DIF87L_5HRat_IPar_	5th Harm Ratio	%****	5	50	1	25

* % lié au courant nominal d'entrée

** % lié au courant compensé en amplitude

*** % lié au courant compensé en amplitude

**** % lié à l'harmonique de base du courant de ligne locale