

Розрахунок уставок спрацювання захисту від замикань на землю в мережах з ізольованими або компенсованими нейтраліями

Пусковий орган – захист максимальної напруги нульової послідовності. Це реле вмикають до кіл "розімкненого трикутника" трансформатора напруги. Реле сигналізує про виникнення замикання на землю в будь-якому місці мережі 6–35 кВ, але не вказує, на якому приєднанні виникло пошкодження.

Уставку спрацювання реле за напругою визначають як

$$U_{c.p} = k_{від} \cdot U_{неб}, \quad (1)$$

де $k_{від} = 1,5-2$ – коефіцієнт відведення; $U_{неб} = (0,15 - 0,2) \cdot U_{ном}$ – напруга небалансу, де $U_{ном} = 100$ В – номінальна вторинна напруга трансформатора напруги, обмотки якого з'єднані в розімкнений трикутник. У мережах з некомпенсованими нейтраліями напруга небалансу незначна і уставку вибирають мінімально можливою.

Струмові кола пристрою АЛТРА вмикають до вторинних обмоток трансформаторів струму нульової послідовності, встановлених на кожному приєднанні.

Струм спрацювання захисту i -го приєднання вибирають з умови відведення від стрибка ємнісного струму даного приєднання за зовнішнього замикання на землю

$$I_{c.з} = k_{від} \cdot k_k \cdot I_C, \quad (2)$$

де $k_{від} = 1.1-1.2$ – коефіцієнт відведення; $k_k = 3-4$ – коефіцієнт, що враховує стрибок ємнісного струму приєднання; I_C – ємнісний струм даної лінії.

Величину власного ємнісного струму кабельної лінії визначають як

$$I_C = n \cdot l \cdot I_{C0}, \quad (3)$$

де l – довжина кабельної лінії, км; n – кількість кабелів в одному приєднанні; I_{C0} – питомий ємнісний струм кабеля, А/км. Залежно від перерізу кабелю, значення I_{C0} , за промислової частоти 50 Гц, наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Величина ємнісного струму кабелю на одиницю довжини для різних класів напруги

Переріз трифазного кабелю, мм ²	Питомий струм I_{C0} , А/км	
	6 кВ	10 кВ
16	0,40	0,55
25	0,50	0,65
35	0,58	0,72
50	0,68	0,80
70	0,80	0,92
95	0,90	1,04
120	1,00	1,16
150	1,18	1,30
185	1,25	1,47
240	1,45	1,70

З табл. 1 можна визначити лише власний ємнісний струм кабелю. А для розрахунку струму спрацювання захисту необхідно враховувати і ємнісні струми приєднань, що під'єднані до кабелю, – двигунів, шин тощо. За відсутності такої інформації допускають збільшити на 20% величину питомого ємнісного струму.

Струм спрацювання струмового вимірного органу i -го приєднання пристрою вибирають з умови

$$I_{c.p} = \frac{I_{c.з}}{k_{ТА}}, \quad (4)$$

де $k_{ТА}$ – коефіцієнт трансформації трансформатора струму; $I_{c.з}$ – струм спрацювання захисту i -го приєднання, визначений за (2).

Чутливість захисту перевіряють за виразом

$$k_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{зам}}}{I_{\text{с.з}}} \geq 2, \quad (5)$$

де $I_{\text{зам}}$ – струм нульової послідовності замикання на землю, що протікає в місці встановлення трансформатора струму нульової послідовності, за замикання на даній лінії

$$I_{\text{зам}} = I_{\Sigma\text{мін}} - I_C, \quad (6)$$

де $I_{\Sigma\text{мін}}$ – мінімальний сумарний емнісний струм мережі, до якої увімкнута ця лінія; I_C – власний емнісний струм лінії, визначений за (3).