

**ВРАХУВАННЯ НЕЛІНІЙНИХ СПОТВОРЕНЬ ФАЗНИХ СТРУМІВ
ДЛЯ ЗАХИСТУ НЕЙТРАЛЬНОГО ПРОВІДНИКА ПРИ
ПЕРЕВАНТАЖЕННЯХ ТА ОДНОФАЗНИХ КОРОТКИХ ЗАМИКАННЯХ**
Середа Олександр Г., Середа Олена Г., Яловенко М.М.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Проблема захисту нейтрального N -провідника в електромережах напругою 0,4 кВ при струмах I_L перевантаження (захист L_N) та струмах $I_{k(1)}$ однофазного КЗ (захист G) в трифазній електроенергетичній системі з глухим заземленням нейтралей силових елементів полягає в виборі критерію спрацьовування захисних пристроїв. Величина фазного струму не є достатньо інформативною, оскільки струми $I_{k(1)}$ можуть бути порівнянні з робочим струмом фази $I_{r(a,b,c)}$.

В електромережах напругою 0,4 кВ однофазні КЗ, за суттю, є замиканнями однієї з фаз на N -провідник [1]. Величина $I_{k(1)}$ визначається як опором Z_{ph-N} кола «фаза- N », так і опором Z_{NT} заземлення нейтралі трансформаторів. Сума Z_{ph-N} та Z_{NT} може перевищити опір фази Z_{ph} через великий опір контуру «фаза- N », а також через опір нульової послідовності силових трансформаторів, особливо при з'єднанні обмоток «зірка-зірка з виведеною нейтраллю». Відтак величина $I_{k(1)}$ може бути порівняною і навіть меншою за струм I_r [1]. Внаслідок такого співвідношення струмів $I_{k(1)}$ та I_r будувати захист за величиною $I_{r(a,b,c)}$ немає сенсу. За лінійних навантажень і синусоїдальній формі фазних струмів критерієм аварії буде очікуваний струм I'_N в N -провіднику, який у справній мережі не перевищує 20% робочого I_r струму фази, оскільки викликаний (визначається) тільки несиметрією фазних навантажень. Отже струмову уставку I_g потрібно обирати значно меншою струму I_r (звичайно $0,25I_r$) [1]. Так забезпечується не тільки надійний захист електрообладнання, а й захист персоналу від непрямого дотику до струмопровідних частин електроустановки.

Особливість нового підходу до визначення середньоквадратичних (RMS) значень періодичних несинусоїдальних струмів, коли струми 3-ї гармоніки виключаються вибірково, а струми 5-ї гармоніки при відновленні за дискретними значеннями трансформуються у струми, що змінюються з частотою 1-ї гармоніки зі збереженням неспотворених RMS значень, полягає у цілеспрямованому виборі такої частоти дискретизації аналогових залежностей $i_{ph(a,b,c)}(t)$ фазних струмів в часі, при якій в дискретних значеннях $i_{j(a,b,c)}(t)$ повних струмів будуть відсутні (дорівнюватимуть нулю) дискретні значення струмів 3-ї гармоніки. Тобто струми 3-ї гармоніки не будуть враховані при обчисленні RMS значень струмів $i_{ph(a,b,c)}(t)$. Такий виборчий математичний фільтр 3-ї гармонійної складової періодичного несинусоїдального струму дозволяє уникнути аналізу гармонійного спектра фазних струмів в повному обсязі, й тим самим прискорити швидкодію захисту електромережі з різною характеристикою навантаження.

Література:

1. Середа О.Г. Теоретичні основи розвитку цифрових технологій в системах автоматизації, діагностики, контролю та захисту електротехнічних комплексів : дис. ... д-ра техн. наук : 05.09.03 / Націон. техн. ун-т «ХПІ». Харків, 2021. 320 с.