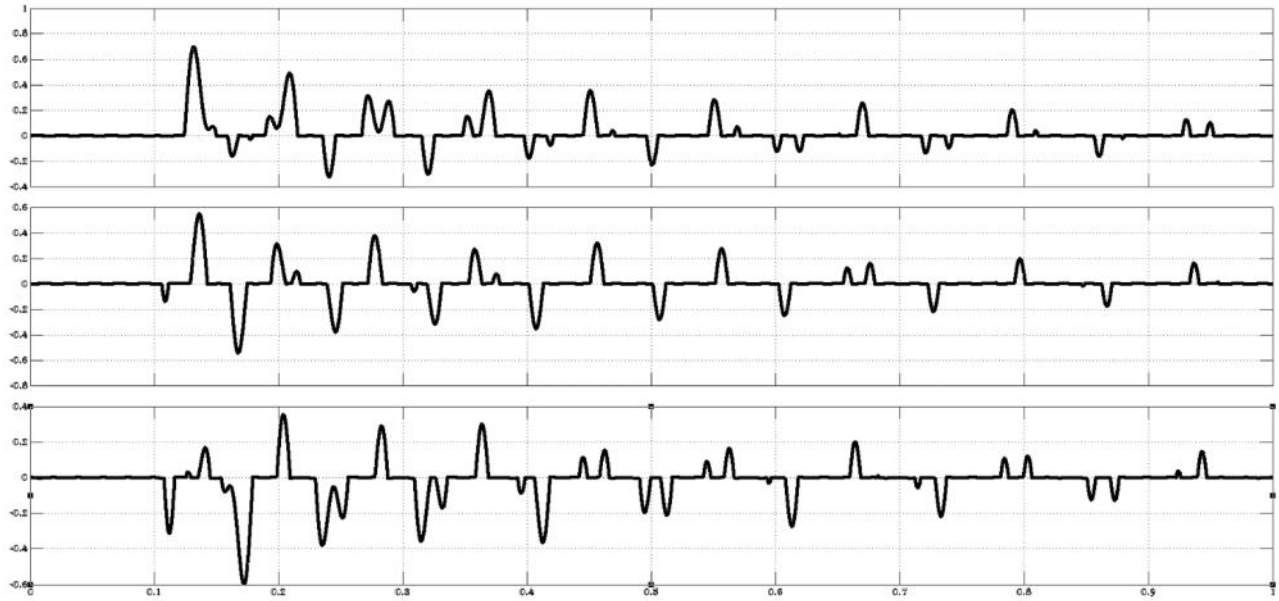
МОДЕЛЮВАННЯ ФЕРОРЕЗОНАНСНОГО ЯВИЩА В МЕРЕЖІ СЕРЕДНЬОЇ НАПРУГИ С ІЗОЛЬОВАНОЮ НЕЙТРАЛЬЮ

Байда Є. І.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Для обліку електричної енергії та вимірювання напруги широко застосовуються трансформатори напруги. Це може бути один трифазний трансформатор або три однофазних трансформатора, первинні обмотки яких ввімкнені по схемі «зірка» с заземленою нульовою точкою. Особливістю роботи таких трансформаторів є те, що вони фактично працюють в режимі близькому до холостого ходу. Тому струм первинної обмотки в номінальному режимі визначається втратами холостого хода і по заводським випробуванням дорівнює значень (20..30) мА. Одним з аварійних режимів роботи таких трансформаторів в мережах з ізольованою нейтралью є виникнення такого явища як ферорезонанс (який пов'язаний з наявністю ємностями між фазами та ємностями фазних провідників відносно землі) і який може виникнути в мережі при однофазному короткому замиканні фазного провідника на землю. В цьому випадку струм первинної обмотки трансформаторів зростає в декілька десятків разів. Причому, в силу своєї специфіки, високовольтні запобіжники не завжди в змозі захистити трансформатор і як результат – вихід трансформатора напруги з ладу. Для дослідження роботи трансформаторів напруги в таких аварійних режимах була розроблена математична модель реальної електричної мережі 10/0,4 кВ. На рисунку показано результат моделювання короткочасного (0,1 с) однофазного замикання на землю. Як видно з розрахунків, піки струму дорівнюють значення 0,7 А, що в 35 разів перевищує струм в номінальному



режимі. Запобігти цьому явищу можна двома основними способами: змінити схему підключення нейтралі; зменшити до мінімуму час перехідного процесу за рахунок введення в ланцюг первинної обмотки трансформатора опору, або змінного опору, який буде змінюватися в залежності від струму первинної обмотки.