

АНАЛІЗ ДИНАМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ІМПУЛЬСНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ПОСТІЙНОЇ НАПРУГИ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ЕС

При застосуванні імпульсних перетворювачів постійної напруги (ІППН) виникає питання про їх представлення у вигляді ланок системи автоматичного управління. Відомо, що всі ІППН можна поділити на три типи — понижуючий, підвищуючий та інвертуючий. Всі ці перетворювачі мають у своєму складі Г-подібний фільтр. Різниця полягає лише в тому, що перетворювач понижуючого типу має відокремлений фільтр, а у перетворювачі підвищуючого та інвертуючого типів фільтр „розділений” ключовим елементом.

Найбільш неприємним моментом при роботі перетворювача на Г-подібний фільтр є схильність до коливань при зміні параметрів навантаження, оскільки величина активного опору навантаження також присутня в передавальній функції фільтру. Особливо це проявляється у режимах близьких до холостого ходу перетворювача.

Згідно з класичною теорією управління імпульсний перетворювач представляється як поєднання імпульсного елементу з безперервною частиною. Такий опис не в кожному випадку є найпростішим та застосовуваним при виконанні моделювання у сучасних програмах імітаційного моделювання. Отже потребують уваги інші можливі варіанти представлення ІППН. Оскільки частота комутації імпульсних перетворювачів досить велика (від десятків до сотень кілогерц) по відношенню до швидкостей та часу процесів, які протікають в тому ж самому фільтрі, можна висловити гіпотезу про представлення перетворювача у вигляді безперервної ланки, основні властивості якої зазначаються коливальною ланкою, відтвореною фільтром. Однак, з одного боку, представлення у такий спосіб одразу безпосередньо можливо виконати для перетворювача з явно вираженим фільтром (понижуючого типу), а з другого боку — таке представлення повинно мати якісь обмеження, після виходу за які з'являється вплив імпульсного характеру роботи перетворювача та схемотехнічних особливостей силової схеми. Результати моделювання та виконаний аналіз процесів перетворювачів понижуючого та підвищуючого типів показали, що:

- параметри процесу коливання вихідної напруги перетворювача суттєво залежать не тільки від хвильового опору фільтра, а й від зміни параметрів навантаження;
- перетворювач з фільтром може бути представлений у вигляді безперервної коливальної ланки до тих пір, поки струм реактору є безперервним;
- виходячи з енергетичних співвідношень, реактивні опори можуть перераховуватися за допомогою квадрату коефіцієнту перетворення. Як доказано в [1], активні опори можуть бути перераховані на вихідну або вхідну сторону перетворювача за допомогою квадрату коефіцієнту перетворення;
- перетворювач може бути представлений у вигляді безперервної коливальної ланки, параметри якої залежать від коефіцієнту перетворення.

1. Переверзев А.В., Семенов В.В., Алексеевский Д.Г., Таранец А.В. Характеристики повышающих преобразователей для систем бесперебойного электропитания. "Технічна електродинаміка", Тем. випуск "ПСЕ-2004", у 7 частинах. — Київ — 2004., ч. 4, с. 80-85.