

КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ ТРИФАЗНОГО РЕГУЛЬОВАНОГО АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА ІЗ ШИРОТНО-ІМПУЛЬСНИМ ПЕРЕТВОРЮВАЧЕМ

І. М. Голодний, кандидат технічних наук
*О. В. Санченко, аспірант**
e-mail: golodnyi@ukr.net

Анотація. *Наведено комп'ютерну модель напівпровідникового перетворювача напруги для регульованого трифазного асинхронного електропривода та показано її працездатність.*

Ключові слова: *комп'ютерна модель, вищі гармоніки, напівпровідникові перетворювачі напруги, спектральний аналіз, форма кривої напруги*

У попередніх працях [1] показано, що для регульованого малопотужного асинхронного електропривода за собівартістю перевагу мають напівпровідникові перетворювачі напруги. Недолік таких пристроїв у тому, що вони генерують у мережу живлення імпульси напруги та вищі гармоніки. Якість електроенергії залежить від способу керування перетворювачами. Для підтвердження цього положення в *MatLab* було створено моделі однофазного регульованого асинхронного електропривода [2] з перетворювачами напруги з різними алгоритмами керування і проведено порівняльний аналіз спектрального складу вихідної напруги (напруги на навантаженні). У даній статті розглянуто можливість побудови комп'ютерної моделі трифазного електропривода з регулювання вихідної напруги за принципом широтно-імпульсного перетворювача [3].

Мета досліджень – поліпшення якості гармонічного складу вихідної напруги напівпровідникових перетворювачів регульованого трифазного асинхронного електропривода.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження трифазного напівпровідникового перетворювача напруги із широтно-імпульсним керуванням проводилося з використанням положень теорії електричних кіл синусоїдального і несинусоїдального періодичного струму та комп'ютерного моделювання в системі *MatLab*.

Результати досліджень. Для аналізу форми кривої вихідної напруги створено комп'ютерну модель трифазного перетворювача напруги із широтно-імпульсним керуванням (рис. 1).

*Науковий керівник – кандидат технічних наук І. М. Голодний

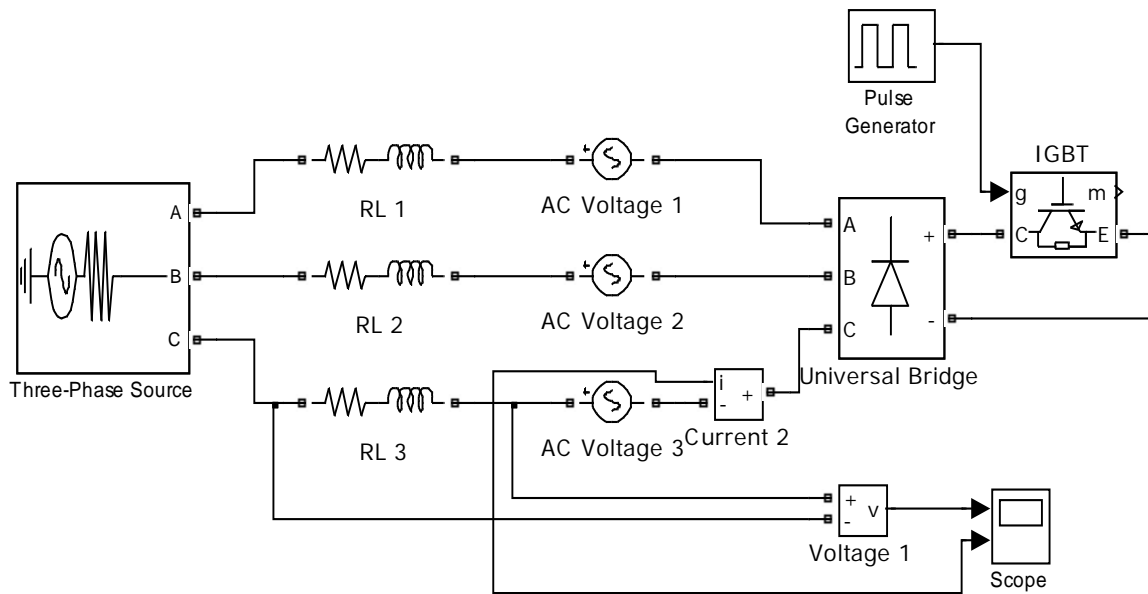


Рис. 1. Модель трифазного перетворювача напруги із широтно-імпульсним керуванням

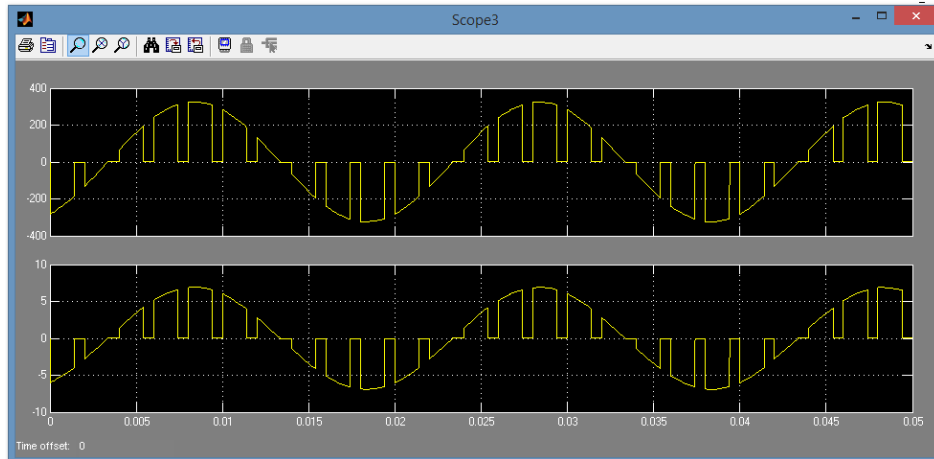
У складі силового блоку перетворювача є трифазне джерело живлення *Three-Phase Source*, у кожній фазі якого увімкнено активно-індуктивне навантаження *RL* та джерело змінної напруги *AC Voltage*, трифазний діодний міст *Universal Bridge*. Блоками *RL* та *AC Voltage* імітується активний опір, індуктивність та *EPC* обмотки статора електродвигуна. У коло постійної напруги діодного моста увімкнено силовий транзистор *IGBT*, який виконує роль ключа для вмикання й вимикання силового кола.

Керування роботою транзистора здійснюється блоком *Pulse Generator*, в якому задається частота комутації та час увімкненого стану транзистора.

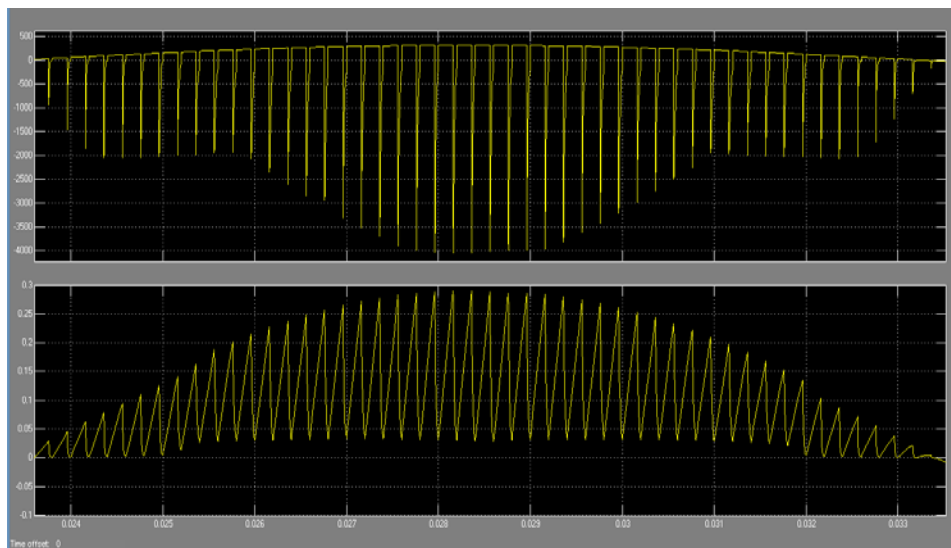
Решта блоків моделі є допоміжними і використовуються для визначення миттєвих значень напруги та струму в навантаженні.

Результати роботи трифазного перетворювача напруги наведено на рис. 2. Значення напруги в блоці *AC Voltage* задано нульове.

Як видно з осцилограми, синусоїда вихідної напруги перетворювача з широтно-імпульсним керуванням порізнана з періодом, який складається з часу увімкненого й вимкненого стану силового транзистора. Таким чином, створена модель трифазного перетворювача напруги працездатна й відтворює задані параметри вихідної напруги живлення електродвигуна. Крім того, при комутації транзисторного ключа через індуктивність у навантаженні виникають імпульси зворотної напруги в силовому колі (рис. 2, б), що потрібно враховувати при виборі силових електронних елементів перетворювача. За активного навантаження форми миттєвих значень напруги і струму подібні.



а



б

Рис. 2. Осцилограми миттєвих значень напруги (верхня) і струму (нижня) у навантаженні: а – активному; б – активно-індуктивному

Висновки

Створена модель регульованого трифазного електропривода на базі широтно-імпульсного перетворювача напруги моделює задану форму вихідної напруги перетворювача.

Під час дослідження даного перетворювача необхідно проводити не тільки аналіз спектрального складу вихідної напруги, а й враховувати зворотні імпульси напруги при комутації транзисторного ключа.

Список літератури

1. Голодний І. М. До питання регулювання швидкості малопотужного асинхронного електропривода / І. М. Голодний, О. В. Санченко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Техніка та енергетика АПК». – К., 2011. – Вип. 166, ч. 4. – С. 64–70.

2. Голодний І. М. Порівняльний аналіз на моделі в MatLab гармонічного складу вихідної напруги електронних перетворювачів з різними способами керування при роботі на активне навантаження / І. М. Голодний, О. В. Санченко // Вісник Харківського технічного університету ім. П. Василенка. Технічні науки. Вип. 129 «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». – Х. : ХНТУСГ, 2012. – С. 74–78.

3. Регульований електропривод. : підруч. для студ. вищ. навч. закладів] / І. М. Голодний, Ю. М. Лавріненко, В. В. Козирський та ін. ; за ред. І. М. Голодного. – К. : Компринт, 2015. – 509 с.

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ТРЕХФАЗНОГО РЕГУЛИРОВАННОГО АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА С ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ

И. М. Голодный, А. В. Санченко

***Аннотация.** Приведена компьютерная модель полупроводникового преобразователя напряжения для регулируемого трехфазного асинхронного электропривода и показана ее работоспособность.*

***Ключевые слова:** компьютерная модель, высшие гармоники, полупроводниковые преобразователи напряжения, спектральный анализ, форма кривой напряжения*

COMPUTER MODEL OF THREE-PHASE REGULATED ASYNCHRONOUS ELECTRIC DRIVE WITH PWM CONVERTER

I. Golodnyi, A. Sanchenko

***Annotation.** Shows the computer model of the semiconductor voltage converter for the controlled three-phase asynchronous motor and shows its efficiency.*

***Key words:** computer model, harmonics, voltage converters semiconductor, spectral analysis, voltage waveform*