

КОНЦЕПЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

Первєєв С.В., магістрант, Ковбаса С.М., к.т.н., доцент

НТУУ «КПІ», кафедра автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

Вступ. Енергоефективність та точність позиціонування є основними вимогами до регульованого електроприводу (ЕП), в основі якого, як відомо, лежать перетворювачі енергії, що побудовані на напівпровідникових елементах. Саме тому студентам, як майбутнім спеціалістам в області ЕП, необхідно вивчати принципи роботи як окремих напівпровідникових елементів, так і перетворювачів побудованих на них.

Мета роботи. Розробка концепції проведення лабораторних досліджень напівпровідникових елементів та перетворювачів, які застосовуються в сучасних електромеханічних системах (ЕМС).

Матеріали і результати досліджень. Першочерговою задачею є розуміння принципу роботи основних напівпровідникових елементів (рис.1), з яких складаються перетворювачі, а саме діодів (а), тиристорів (б), транзисторів (в), оптронів (г), драйверів, а також процеси передачі сигналів, комутації силових ключів та захисту схем керування [1].

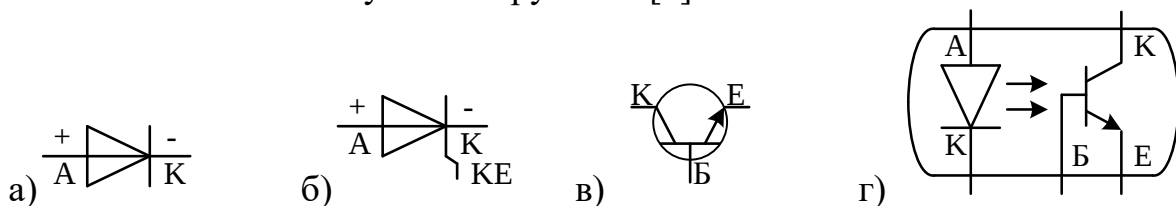


Рисунок 1 – Електричні схеми основних напівпровідникових елементів

Значна кількість перетворювачів як постійного, так і змінного струму працюють на основі широтно-імпульсної модуляції (ШІМ). Вивчення способів формування ШІМ сигналу доцільно реалізувати на основі мостового широтно-імпульсного перетворювача (ШІП), який працює на якірне коло двигуна (рис.2).

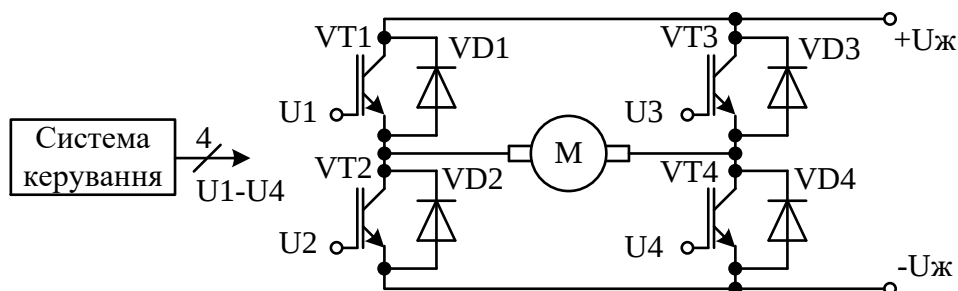


Рисунок 2 – Однофазний ШІП

В усіх дволанкових перетворювачах частоти використовуються випрямлення змінної напруги в постійну. Саме тому необхідно також

опанувати принцип роботи діодного та тиристорного випрямляча [2] (рис.3). Останній є основою регульованих електроприводів постійного струму, а також використовується у перетворювачах частоти (ПЧ) для рекуперації енергії в мережу живлення.

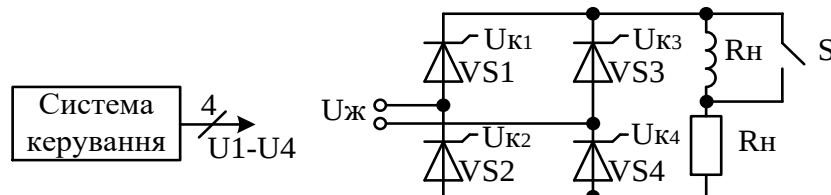


Рисунок 3 – Однофазний тиристорний випрямляч

Вивчення принципу роботи дволанкового ПЧ з некерованим випрямлячем та автономним інвертором напруги (АІН) (рис.4) є необхідним, оскільки він є базовим та одним з найуживаніших перетворювачів в ЕМС змінного струму.

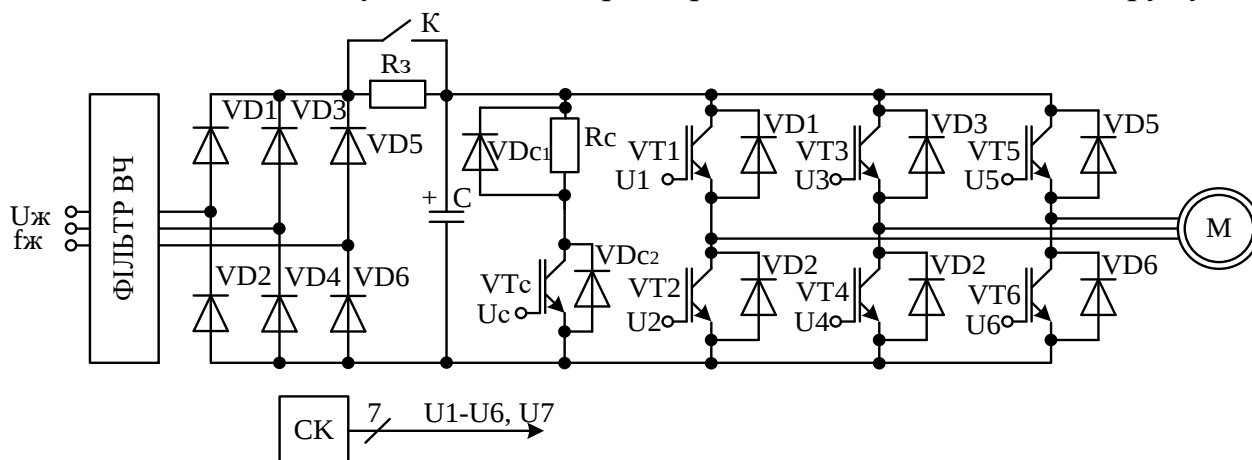


Рисунок 4 – Дволанковий ПЧ з некерованим випрямлячем та АІН

Освоєння базового дволанкового ПЧ є важливим і необхідним кроком для подальшого розгляду більш складних та нових перетворювачів таких як безпосередні перетворювачі частоти (з природною та примусовою комутацією), багаторівневі інвертори напруги, матричні перетворювачі частоти тощо [3].

Висновки. Розроблена концепція проведення лабораторних досліджень дозволить студентам оволодіти принципами роботи окремих елементів та основних схем напівпровідникових перетворювачів електромеханічних систем, методами широтно-імпульсної модуляції, а також ознайомитися з їх основними характеристиками, перевагами та недоліками.

Перелік посилань

1. Bimal Bose Power Electronics and Motor Drives: Advances and Trends / Bimal Bose Knoxville, Tennessee: The University of Tennessee, 2006. 917 pages.
2. Fang Lin Luo Power Electronics: Advanced Conversion Technologies / Fang Lin Luo, Hong Ye. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2010. 722 pages.
3. Петрович В.П. Силовые преобразователи электрической энергии: учебное пособие / В.П. Петрович, Н.А. Воронина, А.В. Глазачев. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 240 с.