

Рішення спеціалізованої вченої ради про присудження ступеня доктора філософії

Спеціалізована вчена рада ДФ 64.050.139 Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» Міністерства освіти і науки України, м. Харків прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії галузі знань 17 – Електроніка та телекомунікації, на підставі прилюдного захисту дисертації «Двоступеневі DC/AC перетворювачі підвищеної ефективності» за спеціальністю 171 – Електроніка, «21» червня 2024 року.

Васечко Євген Вікторович 1979 року народження, громадянин України. Освіта вища: закінчив у 2002 році Запорізький національний технічний університет за спеціальністю «Радіотехніка».

Аспірант кафедри «Промислова і біомедична електроніка» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» Міністерства освіти і науки України, м. Харків.

Дисертацію виконано на кафедрі «Промислова і біомедична електроніка» у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» Міністерства освіти і науки України, м. Харків.

Науковий керівник:

Сокол Євген Іванович, доктор технічних наук, професор, ректор Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Здобувач має 10 наукових публікацій за темою дисертації, з них 3 статі у періодичних наукових виданнях, що увійшли до переліку наукових фахових видань України:

1. Васечко Е.В. Снижение низкочастотных пульсаций входного тока DC-DC преобразователей в составе инверторов / Колосов В.И., Васечко Е.В. // Энергозбереження. Енергетика. Енергоаудит. Харків, 2013. Т.1, №8 СВ. С.130-137.

2. Васечко Е.В. Формирование квазисинусоидального напряжения в мостовых инверторах / Колосов В.И., Васечко Е.В. // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Харків, 2017. Вип. 27 (1249). С.318-323.

3. Васечко Є.В. Підвищення якості вихідної квазисинусоїдальної напруги в мостовому інверторі / Колосов В.І., Васечко Є.В. // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. Харків, 2018. Т.1, № 26 (1302). С. 95-102.

У дискусії взяли участь голова і члени спеціалізованої вченої ради та присутні на захисті фахівці:

Члени спеціалізованої вченої ради:

1. Голова спеціалізованої вченої ради – Івахно В.В., д.т.н., доцент, НТУ «ХП», професор кафедри промислової і біомедичної електроніки.

Зауваження:

– при проведенні огляду Current fed топології бажано провести її порівняння з топологією Current Source Inverter, чим вона краща або гірша за Current fed;

– на стор. 20 вказано, що «мінімально можливий коефіцієнт заповнення імпульсів керування у двотактному режимі складає 0,5.» Це не завжди так, є схеми у яких він може бути меншим, коли на напівперіоді чергуються інтервали передачі і накопичення;

– на стор. 37 – 39 розглянуті класичні однополярна та двополярна модуляції. Доречно було б провести порівняння ще з модуляцією на базі інтерлівінг;

– у висновках до першого розділу на сторінці 47 йдеться мова про використання несінусоїдальних форм при формуванні вихідної напруги інвертора. Бажано більш детально пояснити, що мається на увазі.

2. Рецензент – Крилов Д.С., к.т.н., доц., НТУ «ХП», доцент кафедри промислової і біомедичної електроніки.

Зауваження:

– у запропонованому 3-х фазному DC-DC перетворювачі із суміщеними магнітними елементами бажано дослідити вплив розкиду індуктивності вхідних дроселів в фазах комутації на рівень пульсацій вхідного струму і енергетичні показники ступеня перетворення;

– запропонована схемотехніка активного обмежувача напруги (АОН-2) розглянута на прикладі мостового перетворювача, а бажано дослідити його роботу на прикладі запропонованого 3-х фазного DC-DC перетворювача;

– бажано дослідити причини суттєвого зниження потужності споживання запропонованого 3-х фазного DC-DC перетворювача із суміщеними магнітними елементами на холостому ході порівняно з класичними топологіями;

– у DC-AC ступені перетворення при використанні трапецеїдальної напруги у напівмостових перетворювачах з лінійними та синусоїдальними формами фронтів не досліджено вплив тривалості формування фронтів на діюче значення вихідної напруги (за умови відповідності вимогам до якості електроенергії по спектральному складу);

– при розгляді напівмостових перетворювачів з трапецеїдальними напругами не досліджено вимоги до вихідних фільтрів напівмостових перетворювачів у зв'язку з появою у вихідній напрузі плоскої вершини (статичний стан ключових елементів).

3. Рецензент – Холод О.І., к.т.н., доц., НТУ «ХП», доцент кафедри промислової і біомедичної електроніки.

Зауваження:

– у DC-DC ступені перетворення не досліджені динамічних втрати у активних елементах та у DC-AC ступені перетворення - статичні втрати;

– у запропонованому компенсаційному методі зниження низькочастотних пульсацій вхідного струму не досліджено вплив ланцюга компенсації на швидкодію перехідного процесу у DC-DC ступені перетворення;

– у роботі не наведено пояснення вибору для дослідження тільки лінійних та синусоїдальних форм фронтів у напівмостових перетворювачів, які дозволяють знизити тривалість формування фронтів (і тим зменшити потужність динамічних втрат) або коефіцієнт гармонік вихідної квазісинусоїдальної напруги;

– на рисунках 4.15 та 4.16 сімейство кольорових кривих потужності втрат та ККД не мають позначень, що ускладнює їх порівняння;

– з огляду на те що, у дисертаційній роботі досліджується не тільки енергетичні характеристики перетворювача, але й такі, як коефіцієнт спотворення синусоїдальної напруги, масо габаритні показники, більш доцільно було б назвати дисертаційну роботу «Двоступеневі DC/AC перетворювачі з поліпшеними характеристиками».

4. Офіційний опонент – Юрченко О.М., д.т.н., проф., Інститут електродинаміки НАН України (м. Київ), завідувач відділу транзисторних перетворювачів.

Зауваження:

– на мій погляд, дуже «нетрадиційно» сформульована мета роботи. Я б рекомендував використати в якості мети формулювання наукового завдання, що вирішувалось у дисертації;

– дисертаційна робота на здобуття наукового ступеня доктора філософії повинна виконувати конкретне наукове, а не науково-прикладне або науково-технічне (зазначено у роботі) завдання, що має істотне значення для певної галузі знань. Науково-прикладні проблеми вирішуються у дисертаціях на здобуття ступеня доктора наук;

– вважаю, що 5-й пункт наукової новизни, щодо використання у однофазному мостовому DC/AC перетворювачі комплементарних форм з не синусоїдальними напругами у напівмостових перетворювачах при комбінованій модуляції слід віднести до практичного значення роботи;

– при розгляді багатofазних DC-DC перетворювачів мало приділено уваги як існуючим рішенням, так і подальшому розвитку запропонованої топології 3-х фазного перетворювача з суміщеними магнітними елементами в плані застосування ZVS та/або ZCS рішень для подальшого зниження загальної потужності втрат перетворювача;

– при дослідженні рівня зниження динамічних втрат у 3-х фазному мостовому DC-AC перетворювачі з використанням трапецеїдальних форм напруги, використовувалося припущення про активний характер навантаження. Однак більшість 3-х фазних навантажень має активно-індуктивний характер. Тому, так само представляє інтерес, дослідження такої залежності від рівня індуктивної складової навантаження;

– в тексті дисертації присутні граматичні, орфографічні та стилістичні помилки, деякі формулювання є нечіткими та не завершеними.

5. Офіційний опонент – Плахтій О. А., к.т.н., Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків), доцент кафедри «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Зауваження:

– для досягнення мети підвищення якості вихідної напруги і зменшення втрат потужності було б доцільно провести дослідження трирівневих інверторів напруги з трапецевидною модуляцією;

– за текстом та в деяких формулах зустрічаються деякі не точності та помилки. Наприклад назва розділу 2.4 в якому вказано dc/dc перетворювачі, хоча мова йде про ac/dc перетворювачі. Ще один приклад вираз 2.36 в якому в виразі пропущено множник $\sqrt{2}$, оскільки має бути враховано не діюче, а амплітудне значення потужності;

– за текстом дисертації представлено не всі визначення змінних в формулах, наприклад $I_{comp.A.avr}$, $I_{comp.B.avr}$, $I_{sin.avr}$ та інші;

– в дисертації було б доцільно більш точно оціни повні втрати потужності, а саме додати дослідження динамічних втрат потужності для dc/dc складової та дослідження статичних втрат потужності для ac/dc;

– В тексті дисертації присутні граматичні, орфографічні та стилістичні помилки, деякі формулювання є нечіткими та не завершеними;

5. Відгуки від підприємств та організацій, що надійшли поштою:

1) ТОВ НВП «Імпульс», м. Запоріжжя. Відгук підписав кандидат технічних наук, технічний директор Колосов В.І. Відгук позитивний із зауваженнями:

– в роботі докладно досліджено потужності статичних втрат в активних елементах n - фазного Half-Bridge DC-DC перетворювача, в той час, як для нового 3-х фазного ізольованого DC-DC перетворювача напруги із суміщеними магнітними елементами (п.2.3) цьому питанню уваги приділено не було;

– в способі формування квазісинусоїдальної напруги з використанням симетричних трапецеїдальних форм (п.3.2) не розглянуто питання стабілізації вихідної змінної напруги в умовах коливань рівня напруги живлення;

– з Рис. 3.1a,б та тексту не можна з'ясувати, чи враховано вплив фазового зсуву фільтрів у схемах мостових перетворювачів (Рис. 1.20a,б) на форми огинаючих вихідної напруги;

– ускладнює сприйняття сімейства кривих на Рис. 4.15, 4.16 через відсутність їх додаткової нумерації;

– оцінку зниження масо-габаритних показників дроселя фільтра в стійці з частковою ШІМ (п. 3.5.1, с. 130) у запропонованому способі формування синусоїдальної напруги з використанням комплементарних несинусоїдальних форм (п.3.4) більш вдало розташувати в розділі п. 3.4.2.

2) Національний університет «Запорізька Політехніка», м. Запоріжжя. Відгук підписав доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електричних та електронних апаратів Андрієнко П.Д. Відгук позитивний з зауваженнями:

– в розділі розрахунків втрат напівпровідникових елементів було б доцільним вказати вихідні дані параметрів, для яких наведено порівняльні залежності;

– для метода еквівалентних елементів було б доцільним ввести базові одиниці (струму, напруги, опорів та інші), що дозволить провести оцінку втрат в схемах для реальних параметрів;

– з тексту не зрозуміло, яким чином впливає використання спеціальних

