

УДК 621.311.6:621.396.6

П. В. АФАНАСЬЄВ, канд. техн. наук, доцент;

М. П. ТРЕМБОВЕЦЬКИЙ, канд. техн. наук, доцент;

В. М. БОНДАРЕНКО, канд. техн. наук, доцент;

Н. А. ТРИНТИНА, канд. техн. наук, доцент;

М. М. СЕДЧЕНКО,

Державний університет телекомунікацій, Київ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЖЕРЕЛ БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЖИВЛЕННЯ ЦЕНТРІВ ОБРОБКИ ДАНИХ

Розглянуто принцип роботи різних типів джерел безперебійного живлення. Запропоновано порівняльну характеристику джерел безперебійного живлення різних топологій, відображено їх основні переваги та недоліки. Обґрунтовано вибір джерела безперебійного живлення «on-line» для найбільш важливих функціональних пристроїв центрів обробки даних. Показано особливості перспективних напрямків резервних джерел.

Ключові слова: безперебійне живлення; off-line; on-line; центр обробки даних; Delta Conversion On-line.

Вступ

Існує багато типів та систем джерел безперебійного живлення (ДБЖ), проте обмежимося тими, що можуть бути застосовані для центрів обробки даних (ЦОД) [1].

Порівняння типів ДБЖ «on-line», «off-line» та «line-interactive» [2] показує, що застосування ДБЖ типу «on-line» гарантує споживачу відсутність перерв в електроживленні навіть у таких критичних ситуаціях, як удари блискавки, статичні розряди в елементах електромережі.

Гарантія безперебійного електроживлення споживачів у технології «on-line» досягається завдяки:

- ◆ застосуванню в ДБЖ типу «on-line» технології подвійного перетворення напруги;
- ◆ миттєвому перемиканню навантаження з електромережі на акумуляторну батарею.

Основна частина

Під час перемикання на резервне електроживлення навантаження не відчуває заміну напруги електромережі на напругу акумуляторної батареї унаслідок того, що інвертор, який входить до складу ДБЖ, у процесі інвертування не відрізняє між собою напругу батареї та напругу постійного струму, яку отримує від основної електромережі, навіть у разі їх змішування. Що ж стосується пристроїв із особливо високими вимогами до якості електроживлення, то вони у разі такого перемикання також не відчувають ніяких змін режиму живлення, і синусоїдальний сигнал на виході весь час залишається постійно синхронізованим із основною мережею електроживлення.

Наявність у ДБЖ типу «on-line» гальванічної розв'язки

У випадку ударів блискавки наявність гальванічної розв'язки між входом і виходом призводить

до того, що дію електричного піку блискавки приймає на себе випрямляч ДБЖ, а живлення навантаження продовжується без завад і збоїв.

Основні переваги ДБЖ типу «on-line» такі:

- повна фільтрація напруги електромережі від завад і сплесків. При цьому завади, що генеруються навантаженням, не пропускаються в електромережу;
- живлення навантаження синусоїдальною напругою стабільне як за величиною, так і за формою, незалежно від того, здійснюється живлення від електромережі чи від батарей;
- миттєве перемикання на акумуляторну батарею, що не супроводжується будь-якими перехідними процесами.

Основними недоліками ДБЖ типу «on-line» є:

- відносна складність схеми і більш висока вартість порівняно з іншими простішими схемами;
- наявність додаткових енерговитрат на подвійне перетворення напруги, що знижують загальний коефіцієнт корисної дії (ККД) системи;
- у простих, не модифікованих ДБЖ типу «on-line», залишаються не до кінця розв'язаними проблеми, що виникають під час перехідних процесів і підвищень напруги.

Принцип дії інтерактивних ДБЖ аналогічний принципу дії ДБЖ типу «off-line», але в них для зменшення завад, поліпшення роботи і розширення діапазону вихідної напруги використовуються різні додаткові пристрої. Зокрема, щоб здійснити комутацію для отримання східчастої стабілізації вихідної напруги, застосовується автотрансформатор із відводами, який підвищує або знижує вихідну напругу на 12%, тим самим розширюючи межі діапазону цієї напруги. Завдяки комутації обмоток автотрансформатора в інтерактивних ДБЖ у разі переходу живлення від мережі на живлення від акумуляторної батареї спостерігається значно менше стрибкоподібне змінювання напруги,

частоти і форми вихідної напруги, ніж у ДБЖ типу «off-line», в яких комутація відсутня.

ДБЖ типу «line-interactive» мають практично ті самі недоліки, що і ДБЖ типу «off-line», хоча у них під час переходу на живлення від акумуляторної батареї менш наявне стрибкоподібне змінування напруги, частоти і форми. Окрім того, їх стабілізуючі вузли можуть генерувати стійкі спотворення вихідного сигналу і непередбачувані перехідні процеси. Проте гібрид двох технологій — on-line і off-line — дозволив у ДБЖ типу «line-interactive» об'єднати деякі з кращих властивостей двох джерел живлення: низьку вартість ДБЖ типу «off-line» та практично стовідсоткову ефективність захисту електроживлення в ДБЖ типу «on-line» завдяки подвійному перетворенню напруги. У результаті такого перетворення вартість ДБЖ типу «line-interactive» наблизилась до вартості ДБЖ типу «off-line», а їх ефективність щодо захисту електроживлення істотно підвищилася (до 85% порівняно з 55% у ДБЖ типу «off-line») [3].

Зазначимо, що на ринку електротехнічної продукції з'явилися ДБЖ типу «line-interactive» нової, вдосконаленої модифікації — ДБЖ з дельта-перетворенням (*Delta Conversion On-line*) [3]. У них із напруги, що надходить на вхід ДБЖ, виокремлюють дві складові: «нормальну», яка в незмінному вигляді спрямовується на вихід ДБЖ, і «проблемну» складову напруги, яка становить різницю між вхідним сигналом та його нормальною частиною. Саме ця складова і надходить на переробку.

У ДБЖ такої модифікації замість східчастого регулятора напруги застосовується точніший регульовальний елемент — компенсаційний трансформатор. У разі роботи від мережі із задовільними характеристиками напруги живлення навантаження живиться безпосередньо від мережі, а якщо відхилення напруги перевищують норму, передбачену ГОСТ 13109-97, то відбувається його коригування поданням напруги на коригувальну обмотку трансформатора від дельта-інвертора через ланцюг зворотного зв'язку. Цей інвертор одночасно виконує функції зарядного пристрою акумуляторної батареї.

Головна перевага такої технології — низькі втрати енергії (ККД становить 95–98%), оскільки

найчастіше перетворюється не весь проблемний електричний сигнал, а лише його невелика частина. Окрім того, застосування цієї технології забезпечує хорошу стабілізацію напруги і синусоїдальну форму вихідної напруги, а наявність вбудованої системи коригування коефіцієнта потужності дає можливість підтримувати його близьким до одиниці, забезпечуючи відсутність завад, які генеруються в зовнішню мережу.

Висновки

ДБЖ із подвійним перетворенням напруги за технологією «on-line» найбільш досконалі. Особливо це стосується ДБЖ із дельта-перетворенням, які за оцінкою їх розробників більш надійні [3], оскільки абсолютно гарантують повний захист навантаження від будь-яких несправностей у системі електроживлення, забезпечуючи роботу електрообладнання, до якого висувуються особливо високі вимоги щодо якості електроживлення. Тому ДБЖ цього типу доцільно широко застосовувати для живлення центрів обробки даних, файлових серверів, робочих станцій локальних обчислювальних мереж, обчислювальних центрів та іншого обладнання, для якого якість електроживлення є визначальною.

Загалом для всіх типів ДБЖ є перспективним заміна акумуляторних батарей паливними комірками, але наявність акумуляторної батареї (хоча значно меншої ємності) все одно зберігається. Паливна комірка потребує часу на вихід у режим номінальної генерації та на цей термін резервування відбувається від малопотужної акумуляторної батареї.

Список використаної літератури

1. Балкаров М. А. *Инженерные системы ЦОД // Научно-популярное издание. Изд-ий Дом «Аванпост-прим». 2014. 508 с.*
2. *Національний стандарт України «Системи гарантованого електропостачання. Агрегати безперебійного живлення. Ч. 3. Загальні технічні вимоги. Методи випробовування. ДСТУ ІЕС 62040-3: 2004». Київ: Держспоживстандарт України. 2006.*
3. Кравченко О. А. *Электромагнитная совместимость: как решить проблему на государственном уровне // Электропанорама. 2003. № 4, 5.*

Рецензент: доктор техн. наук, професор В. Ф. Заїка, Державний університет телекомунікацій, Київ.

П. В. Афанасьев, М. П. Трёмбовецкий, В. Н. Бондаренко, Н. А. Тринтина, М. Н. Седченко

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКОВ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Рассмотрен принцип работы различных типов источников бесперебойного питания. Предложена сравнительная характеристика источников бесперебойного питания различных топологий, отражены их основные преимущества и недостатки. Обоснован выбор источника бесперебойного питания «on-line» для наиболее важных функциональных устройств центров обработки данных. Показаны особенности перспективных направлений резервных источников.

Ключевые слова: бесперебойное питание; off-line; on-line; центр обработки данных; Delta Conversion On-line.

P. V. Afanasiev, M. P. Trembovetskyj, V. N. Bondarenko, N. A. Trintina, M. N. Sedchenko

COMPARATIVE DESCRIPTION OF SOURCES OF TROUBLE-FREE FEED OF DPCS

All topologies of sources of trouble-free feed that have the applications in DPCS are considered. The advantages of sources of trouble-free feed considered in the «on-line» topology in details. In case of anomalous electric digits the presence of galvanic upshot between an entrance and exit results in a volume, that the action of electric peak of digit is assumed by the rectifier of source of trouble-free feed, and the feed of loading proceeds swimmingly and failures.

The fundamental features of topology of «off-line» are considered with modern modernization. It is indicated on a limit application of this technology, as cheap sources of trouble-free feed. These recommendations on application of sources of trouble-free feed after the topology of «on-line» with double transformation of tension. Considered sources of «line-interactive» of the improved modification with delta transformations in that more exact regulative element-compensative transformer is used, with the aim of reduction of hindrances, improvement of work and expansion of range of initial tension different additional devices are used.

With the aim of realization of commutation for the receipt of the step stabilizing of initial tension an autotransformer is used, that promotes or reduces initial tension on 12%, extending the limits of range of this tension the same. Due to commutation of winding of autotransformer in the interactive sources of trouble-free feed in case of transition of feed from a network on a feed from a storage battery salutatory treason of tension, frequency and form of initial tension takes place far fewer, than in the sources of trouble-free feed as «off-line», in that commutation is absent.

It follows from resulted, that the sources of trouble-free feed with double transformation of tension are most perfect, especially from delta transformations that are most reliable. The sources of trouble-free feed of this type it is expedient to apply for the feed of DPCS, stations of the local calculated networks, file servers, in those cases, when quality of power supply is qualificatory for computer centers.

Keywords: trouble-free feed; off-line; on-line; DPC; Delta Conversion On-line.

УДК 004.048

І. М. ГАМАНЮК,

Державний університет телекомунікацій, Київ

Варіант застосування байссівських методів для машинного навчання штучного інтелекту системи підтримки прийняття рішень у боротьбі зі спамом

Запропоновано варіант застосування байссівських методів для машинного навчання штучного інтелекту системи підтримки прийняття рішень у боротьбі зі спамом.

Ключові слова: байссівські методи; машинне навчання; штучний інтелект; системи підтримки прийняття рішень; спам.

Вступ

Уявімо собі, що система підтримки прийняття рішень (далі — СППР) приймає рішення, чи можна використовувати отримане повідомлення, що надійшло електронною поштою, чи його потрібно віднести до спаму. Іншими словами, система тестує повідомлення і за позитивного результату відсортовує це повідомлення до таких, що підлягають використанню, а за негативного результату відносить його до спаму.

Спам — це електронні, текстові і/або мультимедійні повідомлення, які без попередньої згоди (замовлення) споживача умисно масово надсилаються на адресу його електронної пошти або кінцеве обладнання абонента, крім повідомлень оператора, провайдера з надання послуг [4].

Розглянемо, що таке тестування повідомлення в даному дослідженні.

Приклад тестування повідомлення: СППР отримує повідомлення, сканує його і за відсутності пев-

ної ознаки спаму ухвалює рішення, що тестування пройшло позитивно, тобто це повідомлення можна використовувати. У разі наявності певної ознаки спаму система приймає рішення про негативне тестування, і це повідомлення розміщується серед таких, що належать до спаму.

Користувач переглядає перелік повідомлень спаму, з деякими ознайомлюється, і якщо вирішує, що певне повідомлення не є спамом, то переносить його до переліку працездатних повідомлень.

Також користувач ознайомлюється з працездатними повідомленнями і при вирішенні, що певне повідомлення є спамом, переносить його до переліку повідомлень спаму.

Під час тестування виникають помилки 1-го роду — визнання повідомлення таким, що належить до спаму, тоді як воно є функціонально придатним. Помилка 2-го роду — визнання повідомлення функціонально придатним, тоді як воно належить до спаму [3].

© І. М. Гаманюк, 2018