

УДК 621.317

Д.С. Недашківський, студент групи ВА-71мп, к.т.н., доц. Стаценко О.В.
КПІ ім. Ігоря Сікорського

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ТЕСТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ БЛОКІВ ЖИВЛЕННЯ

Анотація. Стаття присвячена вирішенню питань побудови системи для тестування комп'ютерних блоків живлення. Запропоновано структуру автоматизованої системи, яка здійснює перевірку основних параметрів та характеристик блоків живлення. Особливістю даної системи є можливість рекуперації енергії, яка споживається блоком живлення під час тестування. Також розроблено алгоритм роботи системи, який реалізує процедуру тестування.

Ключові слова: блок живлення, тестування, рекуперація енергії.

ВСТУП

Комп'ютерний блок живлення – вторинне джерело живлення, призначене для забезпечення вузлів комп'ютера електричною енергією постійного струму. До його завдання входить перетворення мережевої напруги до заданих значень напруги живлення, її стабілізація і захист від незначних перешкод з боку електричних джерел живлення. Загальне призначення блоку живлення – формування напруг живлення, які необхідні для функціонування всіх вузлів ПК. Основні напруги живлення цих вузлів складають +12 В, +5 В, +3,3 В, які організовані окремими лініями. Також блок живлення здійснює гальванічну розв'язку між мережею 220 В та компонентами комп'ютера [1].

Проведення тестування блоків живлення є необхідним на завершальному етапі виробництва та у сервісних центрах, що здійснюють обслуговування та ремонт таких пристроїв. Основні параметри, які заявляються виробником це: потужність, максимальне навантаження струмом по лініям напруги, ККД (стандартом є значення не менше 80%), тип корегування вхідного струму та допустиме відхилення напруги[2].

При оцінці та тестуванні блоків живлення варто вимірювати саме ці види характеристик, для того, щоб порівняти їх із заявленими значеннями у паспорті приладу.

ОГЛЯД ПОПЕРЕДНІХ РОБІТ

Існують певні підходи до тестування блоків живлення. На ринку присутні такі рішення:

- Тестери. Це невеликого розміру пристрої, які зчитують основні показники блоків живлення. Прикладом такого тестера є ThermalTake Dr.Power 2 [3]. Ці прилади призначені відбракування завідомо непрацездатних блоків живлення, оскільки перевірка здійснюється за відсутності навантаження. Окрім того, в більшості випадків, такі тестери мають доволі невисоку точність.
- Автоматичні модульні системи. Подібні системи націлені на комплексне тестування блоків живлення як в експлуатації так і безпосередньо на виробництві. Завдяки подібним системам виконується повна перевірка блоків живлення, перед тим, як випустити серію в продаж. Прикладом

подібного рішення може слугувати система, розроблена на приладах виробництва компанії Chroma [4, 5].

Прикладом такої системи може бути система, яка складається з: високочастотного модуля живлення Chroma AC Source 6530, зі змінною напругою та точною частотою 50 або 60 Гц; комплексного вимірювального приладу Yokogawa WT210 для вимірювання струму та напруги з похибкою 0,1 %; 8 модулів Chroma DC 6330 для створення навантажень на окремих лініях; осцилографу Tektronix Scope DPO3034 в комплекті з вимірювальним зондом Tektronix TCP150 для відображення виміряних значень. Такі системи є найбільш точними, але і найбільш дорогими.

Структура подібної системи наведена на рис.1

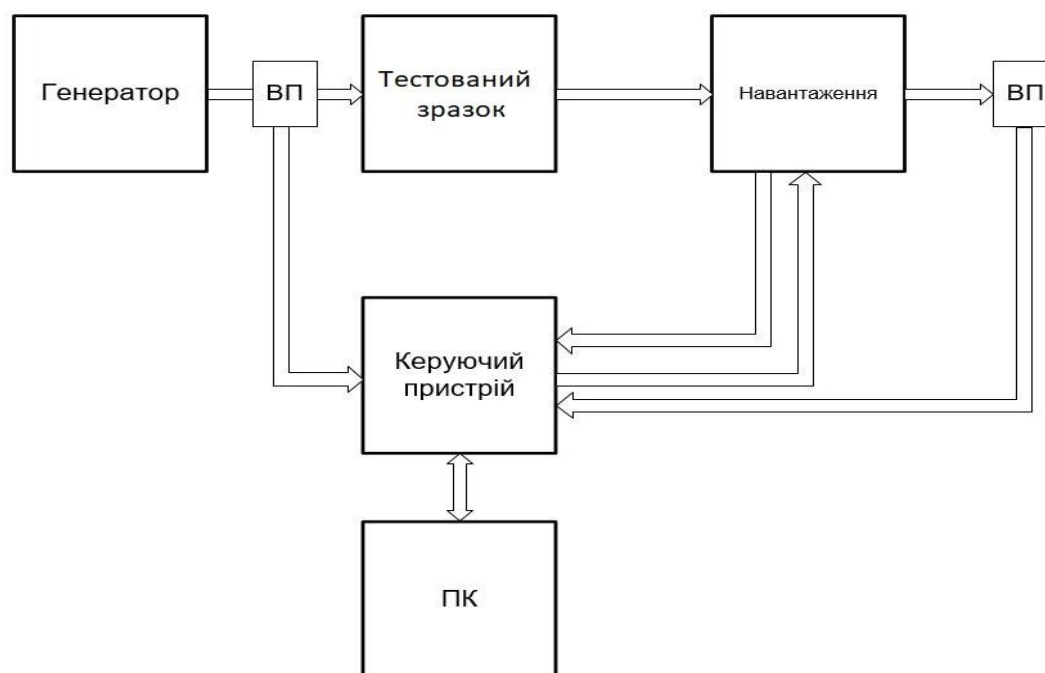


Рисунок 1. Структура автоматичної модульної системи

Також відомі і інші системи для тестування комп'ютерних блоків живлення. Наприклад в [6] наведений опис стенду для тестування. Але недоліками цього рішення є відсутність автоматичного режиму роботи.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Тому метою даної статті є розробка автоматизованої системи тестування комп'ютерних блоків живлення з реалізацією повернення зайвої енергії в мережу.

В якості основи реалізації такої системи, доцільно використати регулятори струму, а рекуперацію енергії здійснювати з допомогою мережевого інвертора. В такому випадку, майже вся енергія, яка буде споживатися блоком живлення, за винятком втрат, буде повернена назад в мережу.

Серед переваг такого підходу можна виділити те, що подібна система дає змогу регулювати навантаження в кожному каналі окремо, що дозволить більш точно визначити відповідність характеристик тестованого зразку до заявлених.

До складу розроблюваної системи доцільно включити: блок керованого навантаження, підсистему вимірювання параметрів електричної напруги та модуль для зв'язку з персональним комп'ютером.

Структура такої схеми наведена на рис.2

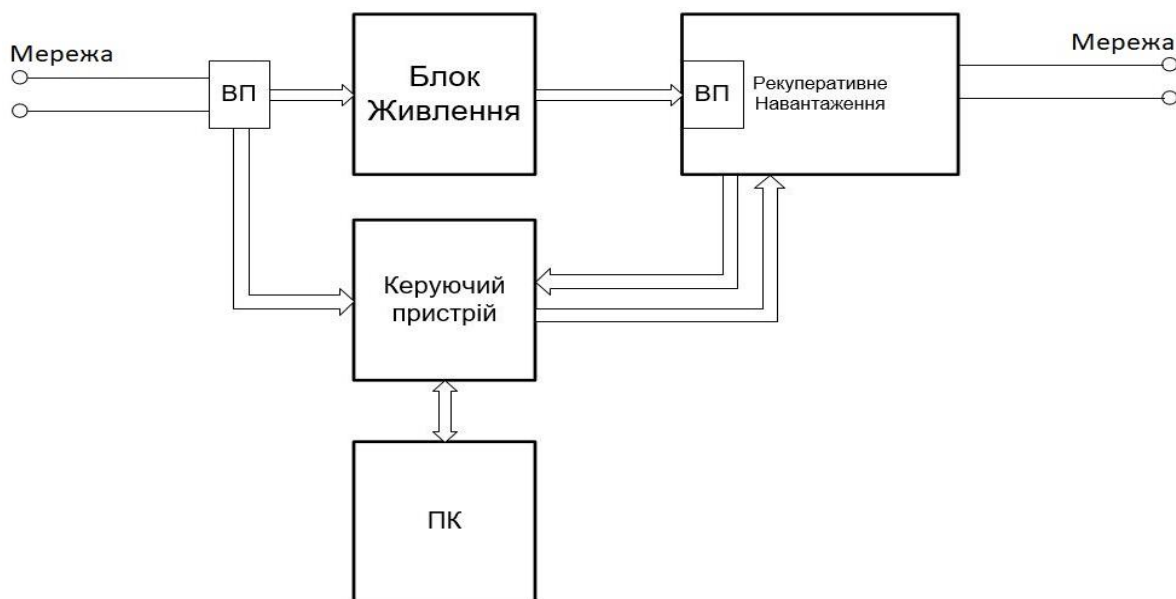


Рисунок 2. Структура пропонованої системи.

Вимірювальні прилади на вході та виході використовуються для визначення струмів та напруг, що дозволить оцінити відповідність фактичного ККД до заявленого виробником. Рекуперативне навантаження окрім власне формування навантаження у лініях живлення дає змогу повертати енергію в мережу, за винятком втрат. Керування навантаженням та прийом даних виконується керуючим пристроєм, який в свою чергу передає отриману інформацію на персональний комп'ютер оператора.

Алгоритм тестування передбачає виконання декількох етапів. На першому етапі вимірюється чергове живлення в режимі холостого ходу, яке має складати 5 В. Далі підключається статичне навантаження, та порівнюються значення напруги. Якщо відхилення не перевищує 5% система переходить на другий етап.

На другому етапі системою створюється сигнал PS-ON і блок живлення запускається. Система вимірює покази напруги по каналам 12 В, 5 В, 3.3 В при встановленні струму навантаження у розмірі 100 % від заявленого виробником; загальну потужність, вхідну напругу та струм. Також перевіряється форма вхідного струму.

На третьому етапі змінюючи навантаження по чергово встановлюються 20%, 50% та 100% потужності заявленої виробником. Знімаються покази з ліній 12 В, 5В, 3.3 В.

Четвертим етапом є передача даних отриманих на попередніх етапах до персонального комп'ютеру, розрахунок значень ККД та порівняння фактичних характеристик із заявленими в паспорті приладу.

ВИСНОВКИ

Підбиваючи підсумки, можна сказати, що запропонована система зберігає весь функціонал існуючих автоматизованих модульних систем, але при цьому має переваги у вигляді реалізації рекуперації енергії, значно меншої ціни, повної автоматизації процесу тестування та відсутності необхідності у наявності глибоких технічних знань оператором, який буде проводити тестування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шевчук, В. Сучасні блоки живлення АТХ та їх характеристики / В. Шевчук // Режим доступу: https://ua.gecid.com/power/sovremennyye_bloki_pitaniya_atx_i_ih_harakteristiki/?s=all – 28.07.2009
2. Power Supply Design Guide for Desktop Form Factors / Intel – June 2018
3. ThermalTake Dr.Power 2 User Guide / ThermalTake Technology Co., Ltd., 2011. Режим доступу: [www.URL:https://www.thermaltake.com/products-model.aspx?id=C_00001777](http://www.thermaltake.com/products-model.aspx?id=C_00001777)
4. Електронний ресурс віддаленого доступу: Тести блоків живлення: методика Tom's Hardware / Редакція THG. Режим доступу: [www.URL:http://www.thg.ru/howto/psu_testing_metodika/print.html](http://www.thg.ru/howto/psu_testing_metodika/print.html) - 20.07.2010
5. Павлов, А. Системы тестирования LED-ламп и источников питания для промышленной светотехники производства Chroma ATE / А. Павлов // Полупроводниковая светотехника. — 2016. — № 12. — С. 6-10.
6. Патент 2548577 RU, МПК G01R1/00 Стенд для проверки, тестирования и анализа компьютерных блоков питания / Хамитов Л.Р., Давлетшин И.А.; заявник Публичное Акционерное Общество "Нижнекамскнефтехим". Режим доступу: [www.URL:https://www.findpatent.ru/patent/254/2548577.htm](http://www.findpatent.ru/patent/254/2548577.htm).

Наук. Керівник – к.т.н., доц. Стаценко О. В.