

Міністерство освіти і науки України



NURE

Харківський національний університет
радіоелектроніки

ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2024

(Випуск 1)

[електронне видання]



<http://nure.ua/department/kafedra-komp-yuterno-integrovanih-tehnologiy-avtomatizatsiyi-ta-mehatroniki-kitam>



<http://itez.zntu.edu.ua/>



<http://kafea.kdu.edu.ua>

Харків 2024

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки
(КІТАР)



ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2024

(Випуск 2)

[електронне видання]

Харків 2024

Головий редактор **Невлюдов Ігор Шакирович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Редакційна колегія: **Филипенко Олександр Іванович**, доктор технічних наук, професор, декан факультету Автоматики та комп'ютеризованих технологій, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Цимбал Олександр Михайлович, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Андрусевич Анатолій Олександрович, доктор технічних наук, професор, начальник Криворізького коледжу національного авіаційного університету

Косенко Віктор Васильович, доктор технічних наук, професор, зам. директора Державного підприємства «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості».

Замірець Микола Васильович, доктор технічних наук, професор, директор Державного підприємства Науково-дослідного технологічного інституту приладобудування.

Свищ Володимир Митрофанович, доктор технічних наук, професор, радник директора Державне науково-виробниче підприємство «Об'єднання Комунар».

Фомовська Олена Владиславівна, кандидат технічних наук, доцент завідувач кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.

Кухаренко Дмитро Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Демська Наталія Павлівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Фурманова Наталія Іванівна, кандидат технічних наук, доцент, в.о. декана факультета Радіоелектроніки і телекомунікацій, Національного університету «Запорізька політехніка».

Відповідальний редактор: **Євсєєв Владислав В'ячеславович**, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Автоматизація та Приладобудування («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2024) [Електронний ресурс]: збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2024. – Вип. 1. – 207с.

Collection of Students' Scientific Paper «Automation and Development Of Electronic Devices» ADED-2024 Part 1 (Key infrastructure 2024) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Elektronik [electronic edition], 2024. – 207p with.

Рекомендовано рішенням
Науково-технічної ради
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол №6 від 29.11.2018

Рекомендовано рішенням Вченої ради
факультету Автоматики і комп'ютеризованих технологій
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол № 10 від 20.05.2024

Збірник містить наукові статті здобувачів першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої освіти кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР) Харківського національного університету радіоелектроніки, кафедри Інформаційних технологій електронних засобів (ІТЕД) Запорізького національного технічного університету та кафедри Електронних апаратів (ЕА) Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського які навчаються за спеціальностями: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка; 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія. Статті надані в авторській редакції.

©ХНУРЕ, 2024 рік

АНАЛІЗ ЛАБОРАТОРНИХ БЛОКІВ ЖИВЛЕННЯ, ПРЕДСТАВЛЕНИХ НА РИНКУ ЕЛЕКТРОНІКИ

М. Довбня

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського,
вул. Першо-травнева, 20, м. Кременчук, 39600, Україна.

E-mail: dkuch100@gmail.com

Анотація: Проаналізовано найпоширеніші блоки живлення для лабораторних робіт і різноманітних експериментів у навчальних закладах, які представлені на ринку електроніки, а також визначено переваги та недоліки обраних пристроїв.

Ключові слова: блок живлення, керування, програмне забезпечення, лабораторний блок.

ANALYSIS OF LABORATORY POWER SUPPLIES PRESENTED ON THE ELECTRONICS MARKET

M. Dovbnia

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University,
vul. Pershotravneva, 20, Kremenchuk, 39600, Ukraine.

E-mail: dkuch100@gmail.com

Annotation: The most common power supply units for laboratory work and various experiments in educational institutions, which are presented on the electronics market, were analyzed, and the advantages and disadvantages of the selected devices were also determined.

Keywords: power supply unit, control, software, laboratory unit.

Лабораторні джерела живлення – це пристрої, які після підключення до мережі змінного струму перетворюють його в стабілізовану постійну напругу і подають її на вихід, дозволяючи при цьому безперервно регулювати найважливіші параметри живлення (напругу і струм). Таким чином, він подає постійний струм із заданими користувачем параметрами на підключений пристрій і одночасно діє як фільтр і стабілізатор для захисту пристрою. Зокрема, вони використовуються в процесах, пов'язаних з ремонтом електронного обладнання, складанням і калібруванням електронних компонентів, обробкою прототипів і готової продукції. Тому основними клієнтами є електрики та електронні техніки, які працюють у сервісних та дослідницьких командах, а також аматори, які виконують різні проекти в лабораторії. Саме ці люди перевіряють роботу тієї чи іншої системи або пристрою в нормальних умовах експлуатації, при оптимальній напрузі і струмі і в умовах, дещо відмінних від стандартних, в яких виявляються певні характеристики пристрою (вузла) і, зокрема, може бути визначений рівень безпеки.

Сьогодні неможливо уявити наукові установи, сервісні центри, лабораторії та лікарні без лабораторних джерел живлення. До недавнього часу аналогове керування було стандартом для імпульсних джерел живлення, але цифрове керування забезпечує оптимізовану роботу керування, підвищену ефективність і лінійність регулювання струму навантаження.

Відомо, що при розробці регульованого джерела живлення без високочастотного перетворювача існує проблема, коли елемент управління (стабілізатор) споживає велику кількість енергії при мінімальній вихідній напрузі і високому струмі навантаження. Одним з рішень цієї проблеми є створення декількох відводів у вторинній обмотці силового трансформатора і поділ діапазону регулювання вихідної напруги на піддіапазони.

Цей принцип використовується у багатьох послідовних джерелах живлення, але цей метод ускладнює сам блок живлення, і можливість управління такими пристроями за допомогою систем вищого рівня, тому це рішення виглядає сумнівно. Одним з розумних рішень в цьому

випадку є використання високочастотних транзисторних перетворювачів. В цьому випадку можна розробити джерело живлення, яке кероване одним заданим значенням вихідної напруги, наприклад, у вигляді потенціометра або одного керуючого сигналу від комп'ютера..

МАТЕРІАЛИ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Поділ лабораторних джерел живлення може здійснюватися за різними критеріями, і в певному сенсі вони перетинаються і разом можуть створювати будь-яку конфігурацію. Три найбільш важливі і домінуючі критерії дозволяють класифікувати цю категорію наступним чином:

1. одноканальні та багатоканальні джерела живлення;
2. програмовані та непрограмовані джерела живлення;
3. імпульсні та лінійні джерела живлення.

Перетин цих категорій означає, що на ринку можна знайти такі конфігурації, як «одноканальний, комутований, програмований» або «багатоканальний, лінійний, непрограмований». Головне правило тут - зрозуміти значення наведених вище типологій лабораторних блоків живлення і вибрати найбільш підходяще рішення.

Класифікація лабораторних блоків живлення за кількістю приймачів. Перша класифікація означає, що до блоку живлення можна підключити тільки один приймач (одноканальний блок живлення), в той час як в деяких моделях можна підключити кілька приймачів, наприклад, два, три або чотири.

Класифікація лабораторних блоків живлення за робочими параметрами. Інший тип розмежування заснований на способі контролю параметрів і впливу на них під час роботи. Непрограмовані джерела живлення зазвичай надають лише можливість «вручну» встановити напругу і струм, а також визначити режим роботи (струм/напруга). Після цих налаштувань робота продовжується згідно з інструкцією. Для зміни параметрів користувач повинен зробити нові налаштування за допомогою відповідної ручки або кнопки. На відміну від них, програмовані лабораторні джерела живлення – це спеціальні пристрої з програмним забезпеченням з відповідним комп'ютерним додатком (зазвичай використовується просунута панель управління зі світлодіодною індикацією і рідкокристалічним дисплеєм), що дозволяє користувачеві миттєво змінювати параметри джерела живлення, змінювати їх і вводити точну послідовність різних нестандартних схем роботи системи електроживлення. Для обміну інформацією з комп'ютером використовуються такі протоколи, як USB і порти RS232/RS485. Пам'ять програмованого блоку живлення зазвичай може зберігати багато варіантів різних послідовностей, в тому числі дуже складних. Це особливо корисно для команд дослідницьких центрів для тестування поведінки прототипів у всіх ситуаціях, від звичайних до вкрай нетипових.

Класифікація лабораторних джерел живлення за типом перетворення струму. Остання класифікація лабораторних блоків живлення базується на способі перетворення змінного струму в постійний. Лінійні джерела живлення - це класичні трансформатори, вони дуже великі і важкі. У такому трансформаторі знижена синусоїдальна вхідна напруга випрямляється (звідси і назва джерела живлення) і після фільтрації подається на вихід відповідно до заданого або запрограмованого значення. Імпульсні блоки живлення набагато легші, і напруга проходить два процеси випрямлення (один раз на вході без пониження і один раз на виході), але між ними відбувається ще один процес, який називається налаштуванням. На практиці основні відмінності між лінійними та імпульсними джерелами живлення полягають у наступному див. таблицю 1.1.

На ринку є багато моделей лабораторних блоків живлення, починаючи від великих і відомих виробників і закінчуючи невеликими спеціалізованими брендами. Шукаючи найкраще рішення, ми повинні керуватися, перш за все, нашими вимогами і призначенням джерела живлення.

TME пропонує сотні лабораторних блоків живлення відомих виробників, розділених на три основні категорії:

1. одноканальні блоки живлення – чотири моделі є програмованими блоками живлення, решта – звичайні рішення без таких функцій;
2. багатоканальні блоки живлення – це все непрограмовані блоки живлення;
3. програмовані блоки живлення – користувачі можуть вибирати між одноканальними та багатоканальними моделями від різних виробників.

Таблиця 1 – Порівняльні характеристики блоків живлення

Лінійні блоки живлення:	Імпульсні блоки живлення:
✓ великі і важкі,	✓ компактні і легкі,
✓ Її ККД коливається поблизу значення 50% (великі втрати у вигляді теплової енергії),	✓ ККД на рівні ~90%
✓ їм часто необхідні великі радіатори,	✓ підтримують широкий діапазон потужності, напруги та струму,
✓ мають просту конструкцію,	✓ стійкі до короткотривалих спадів напруги та порушень у мережі,
✓ генерують низький рівень шуму та пульсації на виході,	✓ часто викликають нестабільну роботу підключених приймачів,
✓ працюють на більш низьких значеннях потужності, напруги та струму, порівняно з імпульсними,	✓ створюють сильний шум та пульсацію,
✓ зазвичай дешевші за імпульсні аналоги.	✓ мають дуже складну конструкцію, з чим пов'язана доволі висока вартість.

У кожній з цих категорій покупці можуть вибирати між моделями за дуже привабливою ціною, економічними версіями, призначеними для простих застосувань, наприклад, для інженерів-електронників-початківців, для професійних користувачів, які добре знають свої потреби і готові витратити трохи більше на блок живлення, і для професійних користувачів, які краще знають свої потреби і готові витратити трохи більше на блок живлення; а також ви знайдете дорогі і високоякісні моделі блоків живлення, які можна сміливо назвати продуктами «преміум-класу». У наведеному нижче списку представлено вибрані пропозиції для всіх трьох категорій.

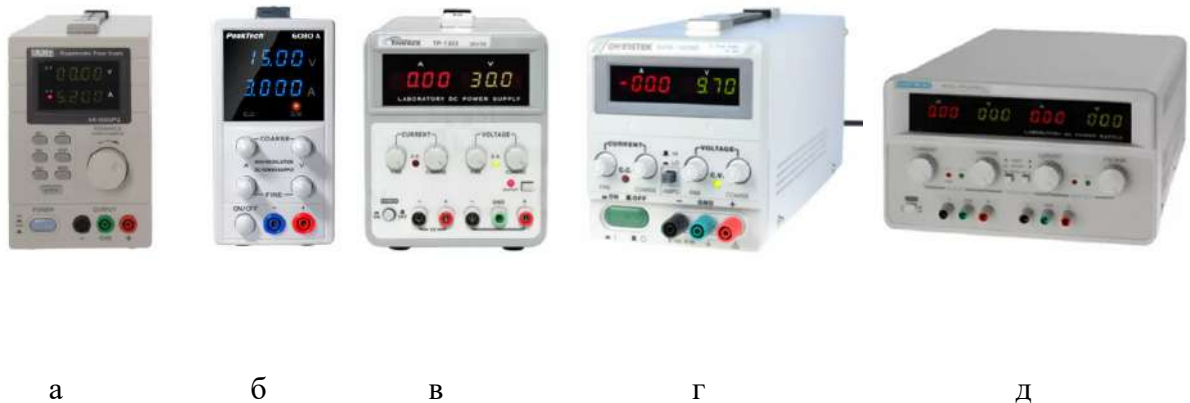


Рисунок 1.1 – Лабораторні блоки живлення: а) лабораторний блок живлення AX-3005PQ; б) лабораторний блок живлення PKT-P6080A; в) лабораторний блок живлення TP-1303; г) лабораторний блок живлення SPS-1230; д) лабораторний блок живлення MPS-6005L-2

Серед програмованих джерел живлення в цьому ціновому діапазоні AXIOMET AX-3005PQ є привабливою пропозицією. Підходить для використання у вимірювальному та лабораторному обладнанні для промисловості, майстерень і станцій технічного обслуговування, а також пропонує вимірювальне обладнання для розширення можливостей продукту: одноканальне джерело живлення AX-3005PQ забезпечує одночасне вимірювання напруги і струму, плавне регулювання обох параметрів і режим стабілізації струму або напруги. Експлуатація. Прилад важить близько 6 кг і постачається з програмним забезпеченням, кабелем живлення та USB-кабелем рисунок 1.

Одним з найбільш економічних непрограмованих регульованих одноканальних блоків живлення є блок живлення Р 6080А від німецького бренду РЕАКТЕСН, відомого виробника стаціонарних і портативних вимірювальних приладів економ-класу. Вищезгаданий блок живлення Р 6080А має РК-дисплей з підсвічуванням і схему захисту від перевантаження і короткого замикання. Інші параметри наведені у таблиці 2.

Таблиця 2 – Характеристики лабораторного блока живлення АХ-3005PQ

Характеристика:	
Тип блоку живлення	лабораторний програмований
Вид блоку живлення	одноканальний лінійний
Вид використовуваного дисплея	світлодіодний x 2, 4 цифри
Вихідна напруга	0 - 30 В DC
Вихідний струм	0 - 5 А
Розрешення вихідної напруги	10 мВ
Розрешення вихідного струму	1 мА
Стабілізація струму	±0,1% + 3 мА
Стабілізація напруги	±0,01% + 3 мВ
Інтерфейс (роз'єм)	USB
Захист	Захист від перевантаження
Джерело живлення	220 В 50 Гц
Розміри	115 x 190 x 240 мм
Пулсація та шум для напруги (регульованої)	≤2 мВ середньоквадрат.
Маса	5,3 кг

Таблиця 3 – Характеристики лабораторного блока живлення РКТ-Р6080А

Характеристика:	
Тип блоку живлення	лабораторний регульований
Вид блоку живлення	одноканальний
Вид використовуваного дисплея	РК-дисплей з підсвіткою
Кількість каналів	1
Вихідний струм	0 - 3 А
Вихідна напруга	0 - 5 В DC
Точність вимірювання напруги DC	±(0,5% + 5 цифри)
Точність вимірювання сили струму DC	±(0,5% + 5 цифри)
Стабілізація напруги	±0,2% + 1 мВ
Стабілізація сили струму	±0,2% + 3 мА
Максимальна потужність	45 Вт
Властивості вимірювальних приладів	точний
Захист	від перевантаження та короткого замикання
Джерело живлення	115/230 В AC ±10%, 50/60 Гц
Розміри	95 x 160 x 225 мм
Робоча температура	0 - 40°C
Пулсація та шум для напруги (регульованої)	≤0,5 мВ середньоквадр.
Маса	2 кг

У групі недорогих багатоканальних непрограмованих блоків живлення TME пропонує TP-1303 рис.1, простий блок живлення від тайванського бренду TWINTEX. Пристрій дозволяє як грубе, так і точне регулювання значень V і A, які можна зчитувати одночасно. Інші функції представлені в таблиці 4.

У середньому ціновому діапазоні SPS-1230 GW INSTEK від GW Instek рис.1. Він представляє собою одноканальне імпульсне джерело живлення. Джерело живлення гарантує дуже високу точність налаштування і працює в режимі стабілізації струму або напруги. Користувач може вибрати точні або грубі значення напруги і струму. Параметри роботи наведені у таблиці 4.

Інший приклад – двоканальний лінійний блок живлення MATRIX, зокрема модель MPS-6005L-2. Shenzhen Matrix Technology – китайський виробник вимірювальних приладів; модель

MPS-6005L-2 забезпечує одночасне зчитування напруги та струму із захистом від перевантаження та зворотної полярності, що дозволяє плавно встановлювати обидва параметри. Детальні технічні характеристики наведені в таблиці 4.

Таблиця 4 – Характеристики лабораторного блока живлення TP-1303

Характеристика:	
Тип блоку живлення	лабораторний нерегульований
Вид використовуваного дисплея	світлодіодний x 2, 3 цифри
Вид блоку живлення	лінійний багатоканальний
Кількість каналів	2
Вихідний струм	0 – 3 А
Вихідна напруга 2	5 В DC
Вихідний струм 2	1 А
Точність напруги для виходів напруги (нерегульованих)	±1%
Стабілізація напруги	±0,01% + 3 мВ
Стабілізація струму	±0,2% + 3 мА
Розміри	160 x 130 x 310 мм
Джерело живлення	110/220 В, ±10%, 50/60 Гц
Пулсація та шум для напруги (регульованої)	±2 мВ середньоквадр.
Пулсація та шум для напруги (нерегульованої)	±2 мВ
Вихідна напруга	0 – 30 В DC
Маса	4,7 кг

Таблиця 5 – Характеристики лабораторного блока живлення TP-1303

Характеристика:	
Тип блоку живлення	лабораторний
Вид блоку живлення	імпульсний одноканальний
Вид використовуваного дисплею	ПК дисплей x2
Кількість каналів	1
Вихідний струм	0 – 30 А
Розрешення вихідної напруги	10 мВ
Розрешення вихідного струму	100 мА
Захист	від перенапруги
Версія вилки	ЄС
Джерело живлення	115/230 В AC ±15%, 50/60 Гц
Розміри	128x151x295 мм
Маса	3,2 кг
Пулсація та шум для напруги (регульованої)	±5 мВ середньоквадр.
Вихідна напруга	0 – 12 В DC

Таблиця 6 – Характеристики лабораторного блока живлення MPS-6005L-2

Характеристика:	
Тип блоку живлення	лабораторний
Вид використовуваного дисплея	світлодіодний x 4, 3,5 цифри
Вид блоку живлення	лінійний багатоканальний
Кількість каналів	2
Вихідна напруга	0 – 60 В DC
Вихідний струм	0 – 5 А
Вихідна напруга 2	0 – 60 В DC
Вихідний струм 2	0 – 5
Стабілізація напруги	±0,01% + 5 мВ
Стабілізація струму	±0,3% + 3 мА
Розміри	150 x 250 x 420 мм
Маса	12,4 кг
Джерело живлення	110/230 В 50/60 Гц
Захист	від перевантаження, від оберненої полярності

Вироби високому цінового діапазону (500 доларів) призначені виключно для професіоналів. Вони пропонують найвищу точність, велику кількість функцій і широкий діапазон робочих параметрів.



Рисунок 6 – Лабораторний блок живлення BK9833B

Цікавим програмованим джерелом живлення преміум-класу є одноканальна модель BK9833 від американського бренду B&K PRECISION. Цей пристрій є потужним джерелом змінної та постійної напруги. Безпека при роботі гарантується завдяки наявності всіх захисних пристроїв. Для зв'язку з пристроєм у вільному доступі є такі інтерфейси, як USB, LAN, RS232 і GPIB. Пам'ять пристрою має 10 налаштувань, які можна запрограмувати з ПК. Основні параметри джерела живлення BK9833 наведені у таблиці 7.

Таблиця 7 – Характеристики лабораторного блока живлення BK9833B

Характеристика:	
Тип блоку живлення	лабораторний програмований
Вид блоку живлення	АС, одноканальний
Вид використовуваного дисплея	РК-дисплей 4,3 дюйми
Кількість каналів	1
Вихідна напруга	300 В AC
Вихідний струм макс.	30 А
Потужність	3 кВА
Вхідний струм	20 А
Розрешення вихідної напруги	100 мВ
Розрешення вихідного струму	10 мА
Частота	0,045 – 1,2 кГц
Захист	від надлишкового струму, перевантаження, термічного перевантаження
Джерело живлення	190–250 В AC, 47–63 Гц
Розміри	420 x 132 x 560 мм
Маса нетто	24 кг

Інший приклад – одноканальний блок живлення від американського бренду KEYSIGHT TECHNOLOGIES з позначенням 6812C. Це продукт, призначений для професійного або, в даному випадку, промислового використання.



Рисунок 7 – Лабораторний блок живлення 6812C

Це досить важкий (33 кг) лінійний блок живлення змінного/постійного струму потужністю 750 ВА може обробляти будь-яку форму сигналу з аналізом напруги та якості електроенергії. Діапазон вихідної напруги цієї моделі становить 0-300 В змінного струму і 0-425 В постійного струму (6,5 А на виході).



Рисунок 8 – Лабораторний блок живлення QPX600D

Таблиця 8 – Характеристики лабораторного блока живлення QPX600D

	Характеристика:
Тип блоку живлення	Імпульсний багатоканальний
Вид використовуваного дисплею	ПК-дисплей x2, з підсвіткою
Кількість каналів	2
Вихідний струм 1	0 – 50 А
Вихідний струм 2	0 – 50 А
Вихідна напруга 1	0 – 80 В DC
Вихідна напруга 2	0 – 80 В DC
Розрешення вихідної напруги	0,001 В
Розрешення вихідного струму	0,01 А
Коефіцієнт стабілізації напруги при зміні навантаження	≤0,01% ± 5 мВ
Розміри	130 x 356 x 413 мм
Джерело живлення	230 В AC 50/60 Гц
Стандартне оснащення	програмне забезпечення
Захист	від перевантаження, перевиконання напруги, проти оберненої полярності, термічний
Версія виробки	С.С. Великобританія
Серія виробки	QPX
Ступінь забруднення	2
Пulьсація та шум для напруги (регульованої)	≤7 мВ середньоквадр.
Маса	9,2 кг

У преміум-сегменті багатоканальних блоків живлення на увагу заслуговує модель QPX600D від британського бренду AIM-TTI. Це імпульсний блок живлення з двома каналами і вбудованою пам'яттю з численними системами захисту, здатний працювати в режимі стабілізації напруги або струму, інтелектуально керувати охолодженням і зберігати до 10 індивідуальних налаштувань.

ВИСНОВОК. Проаналізовано найпоширеніші блоки живлення для лабораторних робіт і різноманітних експериментів у навчальних закладах, які представлені на ринку електроніки, а також визначено переваги та недоліки обраних пристроїв.

Аналіз наявних на ринку лабораторних блоків живлення показує, що ті з них, якими можна керувати за допомогою зовнішнього обладнання, належать до вищого цінового діапазону. Крім того, вони мають розширені функції і в більшості випадків не використовуються в лабораторних дослідженнях пересічним користувачем. Тому є сенс розробити блоки живлення (прямокутних і синусоїдальних сигналів) на основі технології прямого цифрового синтезу (DDS), здатний регулювати частоту до 1 МГц, амплітуду до 10 В і керувати з ПК. Пристрій

може бути використаний в лабораторіях вищих і середніх навчальних закладів, ремонтних майстернях малих і середніх підприємств та радіоаматорами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Юрко О.О, Кухаренко Д.В., Довбня, М.В. Програмна реалізація системи керування лабораторним блоком живлення. Тези наукових доповідей на VII Міжнародній науково-технічній конференції «Виробництво & Мехатронні Системи» (м. Харків, Харківський національний університет Радіоелектроніки, 2023).
2. Перекрест А.Л., Мосьпан Д.В., Кухаренко Д.В., Вадурін К.О. Розробка віртуального стенду для вивчення властивостей феромагнітних матеріалів. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. – Кременчук : КрНУ, 2023. – Випуск 1 (138).
3. Перекрест А.Л., Мосьпан Д.В., Кухаренко Д.В., Вадурін К.О. Модернізація магнітотерапевтичного апарату «Алимп 1». Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. – Кременчук : КрНУ, 2023. – Випуск 2 (139).
4. Lyashenko, V., Abu-Jassar, A.T., Yevsieiev, V., Maksymova, S. Automated Monitoring and Visualization System in Production, Int. Res. J. Multidiscip. Technovation, 5(6) 2023 09-18. <https://doi.org/10.54392/irjmt2362>
5. Yevsieiev, V. ., & Gurin, D. . (2023). COMPARATIVE ANALYSIS OF THE BASIC METHODS USED IN INDUSTRY 4.0 AND INDUSTRY 5.0. Collection of Scientific Papers «ΛΟΓΟΣ», (September 29, 2023; Bologna, Italy), 113–115. <https://doi.org/10.36074/logos-29.09.2023.31>
6. Yevsieiev, V. Comparative Analysis of the Characteristics of Mobile Robots and Collaboration Robots Within INDUSTRY 5.0. / V. Yevsieiev, D. Gurin // In the VI International Scientific and Theoretical Conference, September 8, 2023. Chicago, USA. P.92-94
7. Attar, H., & et al. (2022). Control System Development and Implementation of a CNC Laser Engraver for Environmental Use with Remote Imaging. Computational Intelligence and Neuroscience, 2022, Article ID 9140156, <https://doi.org/10.1155/2022/9140156>
8. Abu-Jassar, A. T., Attar, H., Yevsieiev, V., Amer, A., Demska, N., Luhach, A. K., & Lyashenko, V. (2022). Electronic User Authentication Key for Access to HMI/SCADA via Unsecured Internet Networks. Computational Intelligence and Neuroscience, 2022, Article ID 5866922. <https://doi.org/10.1155/2022/5866922>.
9. Моделі та методи кіберфізичних виробничих систем в концепції Industry 4.0 : монографія / І. Ш. Невлюдов, В. В. Євсєєв, А. О. Андрусевич, С. С. Максимова ; – Oktan Print – Prague. 2023. – 321 с.