

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**Радіотехнічний факультет**

**Кафедра прикладної радіоелектроніки**

**ЗВІТ**

**з переддипломної практики**

**Підприємство ДККБ «Луч»**

за освітньо-професійною програмою «Інтелектуальні технології радіоелектронної  
техніки»

спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

**Виконала:**

Студентка 4 курсу, групи РІ-91

Лемешко Ольга В'ячеславівна

**Звіт прийняв:**

(підпис)

**Антипенко Р. В.**

(ПІБ наукового керівника)

(підпис)

**Шульга А. В.**

(ПІБ керівника від кафедри)

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1 ТЕОРЕТИЧНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРИСТРОЇ БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЖИВЛЕННЯ .....	4
1.1 Типи джерел безперебійного живлення .....	4
1.2 ДБЖ в режимі очікування .....	5
1.3 Лінійно-інтерактивний ДБЖ .....	6
1.4 ДБЖ online.....	8
1.5 Переваги UPS .....	9
1.6 Недоліки UPS .....	9
2 ОГЛЯД СХЕМИ ДЖЕРЕЛА БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЖИВЛЕННЯ .....	11
2.1 Схема електрична принципова.....	11
2.2 Опис компонентів .....	12
2.3 Настанови та інструкції .....	14
ВИСНОВОК .....	16
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ .....	18
ДОДАТОК А Таблиця порівняння різних типів UPS .....	19

## ВСТУП

Під час практики на ДККБ "Луч" я мала можливість дослідити роботу джерел безперебійного живлення (UPS) та їх застосування у сучасних умовах. В ході практики було проведено аналіз основних параметрів ДБЖ, таких як ефективність, рівень шуму, температурні умови експлуатації та інші.

Я навчилася розуміти, як джерела безперебійного живлення працюють та як їх вибирати в залежності від потреб користувача і вимог до електроживлення. Було досліджено різні типи конфігурацій ДБЖ, включаючи online, лінійно-інтерактивні та резервні (або офлайн). Особлива увага була приділена захисту чутливих електронних пристроїв та ІТ-обладнання від збоїв в електроживленні.

Під час практики було розглянуто різні моделі ДБЖ, їх характеристики та вартість. Було встановлено, що вибір оптимальної моделі ДБЖ повинен враховувати потреби та можливості користувача, а також гарантійні умови та можливості сервісного обслуговування.

Підсумовуючи, практика на ДККБ "Луч" була дуже корисною та допомогла зрозуміти важливість застосування ДБЖ у сучасному світі, а також вибрати оптимальну модель для конкретних потреб та можливостей. Я вважаю, що отримані знання та навички нададуть мені перевагу на ринку праці та допоможуть мені знайти роботу в ІТ галузі.

# 1 ТЕОРЕТИЧНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРИСТРОЇ БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЖИВЛЕННЯ

Джерело безперебійного живлення (UPS) є електричним обладнанням, яке забезпечує безперервне живлення чутливих електричних та електронних пристроїв навіть у разі відключення електроенергії. Поширеними проблемами з електропостачанням є збої в електроживленні, низька напруга, знеструмлення, перебої (тимчасове переривання), стрибки напруги тощо.

Основна мета ДБЖ – забезпечити миттєве резервне живлення під час збою або відключення електромережі. Але через вищезазначені проблеми сучасне ДБЖ може не тільки забезпечити безперебійне живлення, але й захистити чутливі електронні пристрої, ІТ-обладнання та інші електричні навантаження від вищезгаданих проблем[1].

ДБЖ постійно контролює вхідне джерело живлення та забезпечує чисте та стабільне постачання. Використовуючи ДБЖ з таким ІТ-обладнанням, як ПК, модем, сервер, тощо, воно захищає не лише обладнання, але й безперебійний доступ до даних, оскільки немає перерв у електроживленні.

Є три основні конфігурації ДБЖ: online, лінійно-інтерактивні та резервні (або офлайн). Online-джерело безперебійного живлення забезпечує безперервний захист живлення завдяки використанню топології подвійного перетворення.

Лінійне інтерактивне джерело безперебійного живлення, батарея виконує функцію резервного живлення, але мережеве живлення постійно контролюється на наявність коливань. Автономне джерело безперебійного живлення є базовою конфігурацією для забезпечення резервного копіювання. Тут описана схема джерела безперебійного живлення.

## 1.1 Типи джерел безперебійного живлення

ДБЖ — це девайс, який живить пристрої, підключені до його розеток змінного струму, коли потік електроенергії падає до недостатньої напруги або якщо відбувається повне відключення. У разі відключення електроенергії ДБЖ негайно

перемикається на роботу від батареї, щоб забезпечити безперервне джерело живлення протягом усього часу роботи батареї, який залежить від системи на періоди часу від хвилин до годин.

Залежно від розміру та технології блоку, ДБЖ здатний захистити один комп'ютер або цілий центр обробки даних. Вкрай необхідний для критично важливих середовищ, ДБЖ забезпечує безпеку та працездатність комп'ютерних систем та ІТ-обладнання під час зникнення електроенергії, доки генератори не будуть активовані або захищені пристрої, такі як сервери та мережеві компоненти, можуть бути належним чином закриті, запобігаючи втраті даних і ввімкненню. - прогрес. Окрім забезпечення резервного живлення під час збою електромережі, ДБЖ також забезпечують різний ступінь захисту від інших шкідливих проблем із живленням, зокрема провалів напруги, стрибків напруги, перебоїв у напрузі, перешкод у мережі, коливань частоти, умов перенапруги та перехідних процесів перемикавання та гармонійних спотворень[2].

## 1.2 ДБЖ в режимі очікування

Технологія резервного живлення, яка також називається автономна або пасивним ДБЖ, пропонує найпростіший тип захисту, дозволяючи обладнанню відключатися від джерела живлення, доки не виявиться проблема (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 — Приклад реалізації ДБЖ

У резервній моделі ДБЖ підключені пристрої отримують живлення від мережі через пряме підключення змінного струму, при цьому ДБЖ фактично залишається в режимі очікування, доки не знадобиться резервне живлення.

ДБЖ у режимі очікування перемикається на акумулятор, щоб захистити під'єднане обладнання у разі збою живлення, а також регулювати звичайні провали та стрибки напруги. Затримка при зміні режиму з очікування на активну фазу складає декілька мілісекунд після втрати живлення, і хоча перемикання не відбувається миттєво, у більшості випадків воно не перериває потік живлення до обладнання але треба враховувати вразливість обладнання навіть до мізерної відсутності живлення.

Якщо очікується тривале відключення, резервне живлення від батареї забезпечить безпечне відключення, щоб обладнання та дані залишалися захищеними.

Оскільки резервна топологія не захищає обладнання від інших поширених аномалій живлення, вона найкраще підходить для некритичних і менш вимогливих домашніх мереж і офісних середовищ, які не зазнають частих збоїв. Хоча ДБЖ у режимі очікування є найдешевшим типом ДБЖ, недоліком цієї топології є те, що вона, порівняно з іншими типами, використовує акумулятор, що може зменшити час роботи та термін служби.

### **1.3 Лінійно-інтерактивний ДБЖ**

ДБЖ із лінійно-інтерактивною топологією розроблено для захисту підключених пристроїв від збоїв, перепадів і стрибків напруги, як модель у режимі очікування, а також забезпечує захист від стрибків і перепадів напруги.

Лінійно-інтерактивний ДБЖ, який зазвичай використовується для захисту корпоративної мережі та ІТ-додатків, керується мікропроцесором, який контролює якість вхідного живлення та реагує на коливання (рис. 1.2).

Натомість до забезпечення більшого захисту, ніж резервні ДБЖ, лінійно-інтерактивні блоки пропонують краще фільтрування та регулювання живлення, що допомагає продовжити термін служби батареї.



Рисунок 1.2 — Лінійно-інтерактивний ДБЖ

Одна з найбільших переваг лінійно-інтерактивної топології полягає в тому, що вона компенсує умови низької та підвищеної напруги без використання батарей.

За звичайних умов живлення лінійно-інтерактивні ДБЖ передають вхідну потужність підключеному обладнанню через фільтр перенапруг/шумів і регулятор напруги, тоді як інвертор заряджає акумулятор для екстреного використання під час відключення.

Однак, якщо напруга коливається за межами безпечного вікна, ДБЖ покладається на вбудовану систему автоматичного регулювання напруги (AVR), щоб збільшити або зменшити вихідну напругу до задовільного рівня.

Поки вхідна напруга залишається в безпечному діапазоні, лінійно-інтерактивні системи безперебійного живлення регулюють вихідну напругу без використання живлення від батареї.

Ця перевага забезпечує меншу кількість переходів на живлення від акумулятора, який може виснажити резервну потужність, призначену для відключення, і скоротити термін служби батареї.

Під час відключення лінійно-інтерактивний ДБЖ перетворює накопичену енергію батареї в регульовану вихідну потужність змінного струму для підтримки навантаження підключеного обладнання.

#### 1.4 ДБЖ online

У той час як моделі ДБЖ у режимі очікування та лінійно-інтерактивного ДБЖ забезпечують різний ступінь фільтрації живлення, ДБЖ у режимі online або подвійного перетворення розроблено для забезпечення безперервного захисту від усіх дев'яти найпоширеніших проблем із живленням, забезпечуючи постійне чисте живлення незалежно від будь-яких вхідних нестабільностей.

Щоб створити джерело живлення без будь-яких електричних перешкод, вихідна напруга даного ДБЖ повністю регенерується послідовністю перетворення змінного струму в постійний, а потім перетворення постійного струму в змінний.

Під час нестабільного живлення або короточасних збоїв, коли вхідна потужність змінного струму виходить за межі заданих допусків для режиму інтерактивного зв'язку, ДБЖ online перемикається в режим подвійного перетворення, повністю ізолюючи обладнання від вхідного живлення (рис. 1.3).



Рисунок 1.3 — Приклад реалізації ДБЖ online

Інтерактивні ДБЖ є оптимальним вибором для критично важливих додатків або тих, що включають високочутливе обладнання, наприклад центри обробки даних, комунікаційні вузли та інші установи, де безперервне чисте живлення є критично важливою вимогою для бізнесу. Вони також корисні в середовищах, які особливо схильні до постійних перебоїв електроенергії.

Порівняльна таблиця характеристик ДБЖ наведена в Додатку А.



## 1.5 Переваги UPS

Хоча застосування ДБЖ має численні переваги, перш за все, вони захищають від збоїв в електромережі, які відбуваються в наш час все частіше. Хоча відключення електроенергії можуть бути спричинені багатьма проблемами – включно з автомобільними аваріями, втручанням тварин і надмірним навантаженням на електромережі – несприятливі погодні умови.

Окрім підтримки роботи обладнання під час втрати електроенергії, ДБЖ також діє як фільтр для захисту пристроїв від перепадів у електроживленні, які можуть спричинити пошкодження чутливих пристроїв, наприклад комп'ютерів та мережевого обладнання. Залежно від топології, ДБЖ надає постійний доступ до якісного живлення для підключених пристроїв, допомагаючи захистити від типових аномалій живлення, які можуть пошкодити обладнання. Крім того, резервне живлення від батареї запобігає втраті даних і дає час для збереження незавершеної роботи під час збоїв, стрибків напруги або інших змін живлення.

## 1.6 Недоліки UPS

### 1. Вартість

Основною проблемою системи ДБЖ є її вартість. Акумулятор, який використовується в ДБЖ, зазвичай робить його дорожчим. Ця вартість навіть збільшується для компаній, яким потрібно кілька систем ДБЖ. Тому не всі користувачі зможуть їх собі дозволити.

### 2. Технічне обслуговування

Використання системи ДБЖ також вимагає багатьох міркувань через її обслуговування. Це ще гірше для компаній із великою кількістю підключень ДБЖ. Кваліфікований електрик повинен бути призначений для керування системами електропроводки та забезпечення безпомилкового обслуговування. Крім того, для належного функціонування систем ДБЖ воно повинно мати достатню вентиляцію, оскільки регулярно виділяє пари.

### 3. Довговічність

Оскільки батарея відповідає за функціонування системи ДБЖ, вона не призначена для роботи вічно. Подібно до інших типів акумуляторів, його функція з часом погіршується. Стандартний ДБЖ може прослужити в середньому 10 років, після чого пристрій помре. Тут можна відновити ДБЖ шляхом заміни батареї.

#### 4. Захист пристрою

Оскільки джерело безперебійного живлення живиться від батареї, його не рекомендується використовувати в пристроях, які потребують значної кількості енергії. Наприклад, ДБЖ не можна використовувати як резервне джерело для кондиціонера з високим енергоспоживанням. Навіть період часу, протягом якого ДБЖ може забезпечити резервне живлення, обмежений. Таким чином, якщо ви проживаєте в місцях, де тривалі відключення електроенергії, ДБЖ не буде найкращим варіантом.

#### 5. Споживана потужність

Система ДБЖ завжди споживає більше енергії, ніж окремий пристрій. Сума значно перевищує фактичну кількість, необхідну для пристрою. Це пояснюється тим, що батарея, яка використовується в ДБЖ, повинна залишатися зарядженою весь час. Для цього його потрібно підключити до розетки, що сприяє більшій втраті енергії.

## 2 ОГЛЯД СХЕМИ ДЖЕРЕЛА БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЖИВЛЕННЯ

### 2.1 Схема електрична принципова

Для джерела безперебійного живлення запропоновано схему електричну принципову (рис. 2.1.)

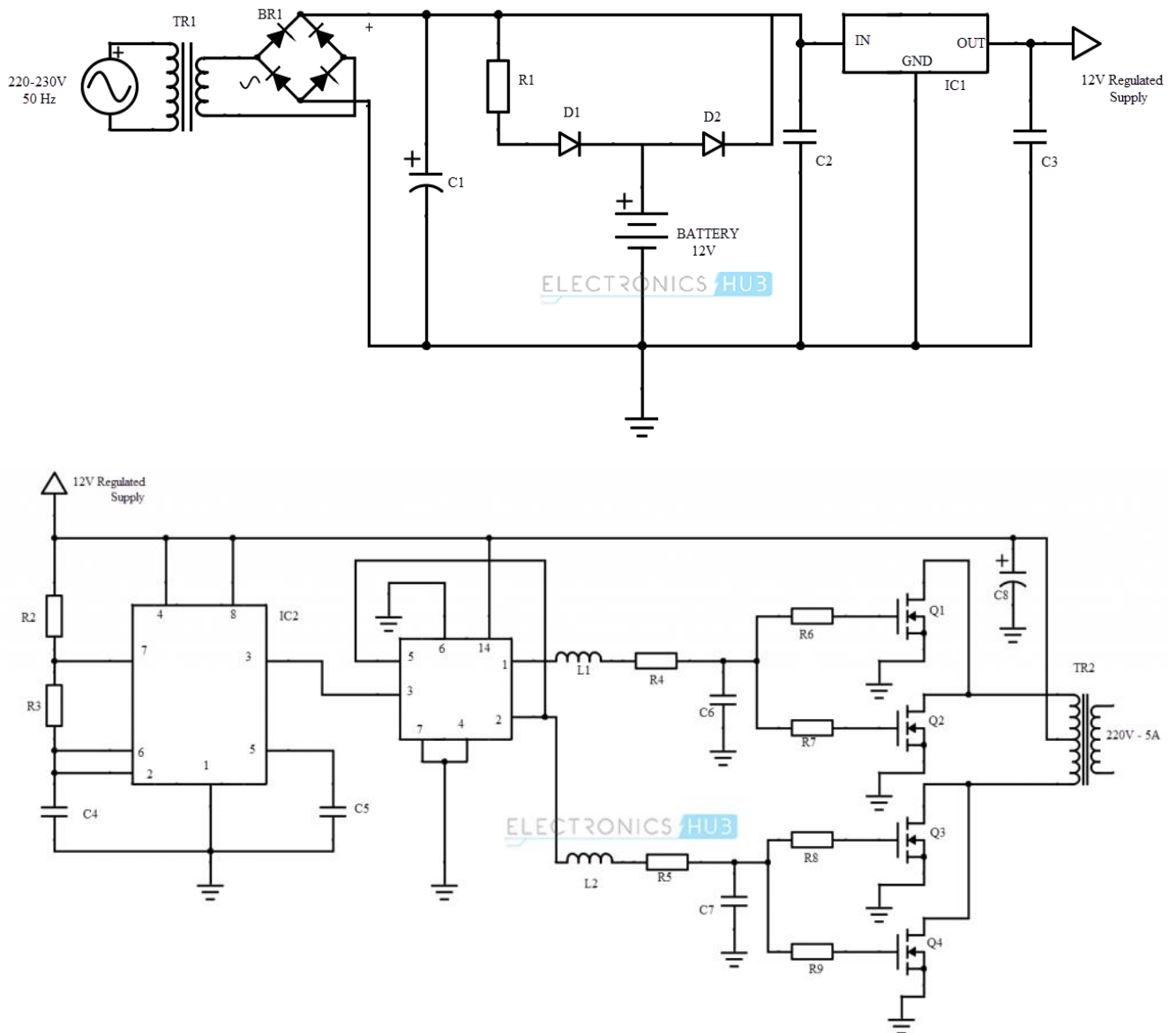


Рисунок 2.1 — Схема електрична принципова ДБЖ

Компоненти схеми: трансформатор (220 В до 12 В/2 А); мостовий випрямляч IC (GBPC 610); діоди IN4001 – D1, D2; конденсатори: C1 – 2 мФ, C2 – 100 нФ, C3 – 1 мкФ, C4 – 0,1 мкФ, C5 – 0,01 мкФ, C6, C7 – 100 мкФ, C8 1000 мкФ (електролітичний). Резистори: R1 220 Ом, R2 4,7 кОм, R3 120 кОм,

R4, R5 27 кОм, R6, R7, R8, R9 10 Ом; індуктори (L1, L2 100 мГн); LM7812 (IC1); LM555(IC2); CD4013(IC3); IRF 540 MOSFET (Q1, Q2, Q3, Q4); трансформатор (12 В до 230 В / 5 А).

## **2.2 Опис компонентів**

### **LM 7812**

Це регулятор напруги з регульованою вихідною напругою 12 В при 1 А. Ми використовуємо LM 7812, щоб забезпечити постійне регульоване джерело живлення для роботи джерела безперебійного живлення.

### **LM 555**

Це таймер ІС, який можна використовувати для створення високоточних затримок синхронізації та коливань. Ми використовуємо таймер 555 для генерації прямокутної хвилі, яка діє як основний змінний сигнал для джерела змінного струму.

### **CD 4013**

Це подвійний D фліп-флоп ІС. Він має два набори незалежних D-тригерів з незалежним набором, скиданням, даними, Q і Q' для кожного тригера. Ми використовуємо цю мікросхему, щоб генерувати неінвертуючий, а також інвертуючий змінний сигнал для введення вихідного трансформатора.

### **GBPC 610**

Це мостовий випрямляч ІС, який використовується для перетворення джерела змінного струму в джерело постійного струму.

### **Трансформатор (TR1)**

Цей трансформатор використовується для зниження напруги 220-240 В змінного струму до 12 В змінного струму.

### **Трансформатор (TR2)**

Цей трансформатор використовується для підвищення напруги 12 В змінного струму до 230 В змінного струму.

Джерело безперебійного живлення є дуже корисним електричним пристроєм для забезпечення резервного, безперебійного, постійного джерела живлення у разі

збою електроживлення. Показана вище схема є простим джерелом безперебійного живлення малої потужності, яке можна використовувати як резервне джерело для менших навантажень. Робота схеми полягає в наступному.

Роботу схеми можна розділити на три топології. Це перетворення змінного струму в постійний струм, схема зарядки акумулятора та перетворення постійного струму в змінний струм (інвертор). Вхід від мережі подається на понижуючий трансформатор, тобто джерело живлення 230 В змінного струму перетворюється на джерело живлення змінного струму 12–15 В.

Трансформатор слід правильно вибрати з відповідним номінальним струмом. Необхідно вибрати трансформатор з номінальним струмом щонайменше 2 А, а для навантажень з більшою потужністю потрібен трансформатор на 8 А.

Знижена напруга змінного струму подається на мостовий випрямляч, щоб перетворити його на постійний струм 12–15 В. Для фільтрації будь-яких сигналів змінного струму паралельно мостовому випрямлячу використовується конденсатор. Комбінація R1 і D1 забезпечує зарядний шлях для батареї.

Використання D2 полягає в тому, щоб забезпечити обмеження струму для акумулятора під час заряджання від джерела живлення. Якщо D2 відсутній, батарея заряджатиметься від джерела живлення без обмеження струму, що може призвести до перегріву та пошкодження батареї.

Для забезпечення регульованої напруги для інвертора використовується регулятор напруги 12 В. Для цієї мети використовується LM 7812.

Вхід до регулятора напруги може бути з двох джерел, а саме: акумулятор і мережу. У разі збою живлення регулятор напруги автоматично отримує джерело живлення від батареї, і оскільки немає перемикачів, не буде переривання живлення інвертора (перетворювача постійного струму в змінний струм).

Для того, щоб перетворити регульовану постійну напругу в змінну, нам потрібно згенерувати змінний сигнал, і найпростіший спосіб створити змінний сигнал — це згенерувати прямокутну хвилю за допомогою таймера 555. ІС таймера LM 555 використовується для генерації прямокутної хвилі, а живлення таймера подається від виходу регулятора напруги, який становить 12 В.

Частота прямокутної хвилі повинна бути 50 Гц (оскільки частота живлення становить 50 Гц). Резистор R3 і C4 забезпечують вихідну частоту близько 50 Гц. Цей процес еквівалентний перетворенню 12 В регульованого постійного струму на 12 В змінного струму.

Вихід таймера IC, який є меандром, передається на D тригер IC. CD 4013 є мікросхемою подвійного D-тригера, і береться як інвертуючий, так і неінвертуючий вихід D-тригера. Нам потрібно взяти як інвертуючий, так і неінвертуючий виходи, оскільки вони повинні бути застосовані до вихідного трансформатора.

Щоб електричні та електронні пристрої працювали належним чином, нам потрібна змінна синусоїдальна хвиля 50 Гц. На виході тут є прямокутна хвиля. Отже, щоб перетворити прямокутну хвилю в синусоїду, ми використовуємо комбінацію котушки індуктивності, резистора та конденсатора.

Потрібні два набори компонентів, кожен для інвертуючих і неінвертуючих хвиль. (L1, R4, C6 для неінвертуючих і L2, R5, C7 для інвертуючих).

Для керування первинною котушкою підвищувального трансформатора та збільшення потужності ми використовуємо MOSFET. У схемі використовуються МОП-транзистори IRF540, які є N-канальними МОП-транзисторами з номінальною напругою 100 В, від 27 А до 220 В.

Два таких MOSFET використовуються для інвертуючих і неінвертуючих виходів від тригера D, щоб потужність могла бути збільшена до 200 Вт. MOSFET керує вихідним трансформатором, який перетворює 12 В змінного струму на 220–230 В змінного струму.

### **2.3 Настанови та інструкції**

Описану тут схему джерела безперебійного живлення можна використовувати для навантаження до 200 Вт.

Щоб збільшити вихідну потужність, вхідний трансформатор повинен мати силу струму 8 А (мінімальний струм від трансформатора потрібен 2 А).

Використовувані МОП-транзистори мають потужність 100 В і 28 А. Для збільшення вихідної потужності можна використовувати більш ефективні MOSFET і більшу кількість MOSFET.

МОП-транзистори генерують багато тепла, тому необхідно використовувати необхідний радіатор.

Щоб захистити контур від високих напруг і струмів, необхідно використовувати запобіжник (мінімум 2 А) на виході мостового випрямляча, а також після регулятора напруги.

Світлодіод, включений послідовно з резистором, можна використовувати послідовно з R1 для вказівки джерела живлення. Додатково необхідно поставити діод D3 (IN4001) R1 і вхід стабілізатора напруги. Таке налаштування гарантує, що світлодіод світиться лише тоді, коли джерелом є мережа, а діоди D1 і D3 гарантують, що світлодіод не світиться через батарею.

Ефективну схему заряджання батареї можна знайти тут, ланцюг автоматичного зарядного пристрою

Проста схема вказівки рівня заряду батареї показана тут, індикатор рівня батареї

Джерело безперебійного живлення може використовуватися для живлення невеликих електричних пристроїв з максимальною потужністю 200 Вт.

Може використовуватися для живлення ПК під час збою живлення.

Може використовуватися як резервне джерело живлення, а тривалість резервного живлення можна збільшити, підключивши більше однієї батареї.

## ВИСНОВОК

Було проведено переддипломну практику на ДККБ "Луч", де було досліджено джерела безперебійного живлення (UPS). Було виявлено, що такі пристрої забезпечують безперебійне живлення чутливих електричних та електронних пристроїв навіть у разі відключення електроенергії, що дозволяє уникнути втрати даних і завдаткування збоїв в роботі обладнання.

Під час проведення практики, було досліджено різні типи джерел безперебійного живлення, такі як online, лінійно-інтерактивні та резервні (або офлайн). Виявлено, що Online-джерело безперебійного живлення забезпечує безперервний захист живлення завдяки використанню топології подвійного перетворення. Лінійне інтерактивне джерело безперебійного живлення, батарея виконує функцію резервного живлення, але мережеве живлення постійно контролюється на наявність коливань. Автономне джерело безперебійного живлення є базовою конфігурацією для забезпечення резервного копіювання.

Дослідження показало, що на вибір ДБЖ впливає кілька факторів, таких як ефективність конструкції, рівень шуму та температурні умови експлуатації. Крім того, важливо звернути увагу на гарантійні умови та можливості сервісного обслуговування, щоб у разі потреби звернутися за допомогою до виробника або його представника.

У загальному, можна зробити висновок, що використання джерел безперебійного живлення є дуже важливим для підтримки безперебійної роботи чутливих електричних та електронних пристроїв. При виборі такого пристрою варто звернути увагу на характеристики та можливості сервісного обслуговування.

Для підвищення ефективності використання джерел безперебійного живлення, необхідно враховувати специфічні умови експлуатації пристроїв в окремих приміщеннях. Наприклад, для офісних приміщень можуть бути вимоги до рівня шуму, а для виробничих - до температурних умов. Також, враховуючи температуру експлуатації, важливо звернути увагу на те, який тип пристрою краще вибрати: з вентилятором або без нього.



Однак, недоліком може бути висока вартість, що робить їх недоступними для більшості користувачів. Також, деякі моделі можуть мати складну систему налаштування, що потребує високої кваліфікації в області електротехніки або інформаційних технологій. Крім того, їхній рівень шуму та температурні умови експлуатації можуть бути несприятливими для деяких типів приміщень.






Отже, враховуючи усі перераховані характеристики, кожен користувач може підібрати оптимальний пристрій, що відповідатиме його потребам та можливостям. При виборі варто звернути увагу на кількість відгуків та рейтинги користувачів, що допоможуть зрозуміти, наскільки якісним є обране обладнання. Також, варто звернути увагу на гарантійні умови та можливості сервісного обслуговування, щоб у разі потреби звернутися за допомогою до виробника або його представника.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Uninterrupted Power Supply [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://www.electronicshub.org/uninterrupted-power-supply/>
2. Uninterruptible power supply (UPS) [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://www.techtarget.com/searchdatacenter/definition/uninterruptible-power-supply>
3. Лінійно-інтерактивне ДБЖ LogicPower LPY-PSW-500VA+ [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://hotline.ua/ua/computer-istochniki-besperebojnogo-pitaniya/logicpower-lpy-psw-500/?tab=about>
4. Резервне ДБЖ LogicPower LPM-PSW-1500VA 1050W 12V (3406) [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://hotline.ua/ua/computer-istochniki-besperebojnogo-pitaniya/logicpower-lpm-psw-1500va-1050w-12v-3406/>
5. Гібридне ДБЖ/інвертор Volt Polska SINUS PRO 1000E 12V 220V [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://hotline.ua/ua/computer-istochniki-besperebojnogo-pitaniya/volt-polska-sinus-pro-1000e-12v-220v/?tab=about>
6. ДБЖ безперервної дії (Online) Legrand DAKER DK Plus 3000VA (310172) [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://hotline.ua/ua/computer-istochniki-besperebojnogo-pitaniya/legrand-daker-dk-plus-3000va-310172/?tab=about>
7. ДБЖ для роутера Marsriva Smart Mini DC UPS KP7 [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://hotline.ua/ua/computer-istochniki-besperebojnogo-pitaniya/marsriva-smart-mini-dc-ups-kp7/?tab=about>

## ДОДАТОК А

## ТАБЛИЦЯ ПОРІВНЯННЯ РІЗНИХ ТИПІВ UPS

	 <p><b>LogicPower LPY-PSW-500VA+[3]</b></p>	 <p><b>LogicPower LPM-PSW-1500VA 1050W 12V[4]</b></p>	 <p><b>Legrand DAKER DK Plus 3000VA[5]</b></p>	 <p><b>Volt Polska SINUS PRO 1000E 12V 220V[6]</b></p>	 <p><b>Marsriva Smart Mini DC UPS KP7[7]</b></p>
<b>Тип</b>	Лінійно-інтерактивне ДБЖ	Резервне ДБЖ	ДБЖ безперервної дії (Online)	Гібридне ДБЖ/інвертор	ДБЖ для роутера
<b>Тип виконання</b>	класичний (tower)	класичний (tower)	класичний (tower) / монтується в стійку (rack mount)	класичний (tower)	настільний/настінний
<b>Технічні параметри</b>					
<b>Потужність повна, В*А</b>	Немає даних	1500	3000	Немає даних	Немає
<b>Потужність активна, Вт</b>	350	1050	2700	1000	60

<b>Мінімальна вхідна напруга без переходу на батарею, В</b>	140	145	160	190	100
<b>Максимальна вхідна напруга без переходу на батарею, В</b>	275	280	288	250	240
<b>Заявлена форма вихідної напруги</b>	чиста синусоїда	чиста синусоїда	правильна синусоїда	чиста синусоїда	Немає даних
<b>Номинальне значення вихідної напруги, В</b>	Немає даних	220/230/240	200/208/220/230/240	230	9/12/15/24
<b>Час переходу на батарею, мс</b>	Немає даних	6	Немає даних	Немає даних	Немає
<b>Час автономної роботи з максимальним навантаженням, хв</b>	Немає даних	Немає	4	Немає даних	4
<b>Кількість виходів (навантаження/фільтр)</b>	немає	2/-	немає	1/1	11
<b>Тип виходів (навантаження/фільтр)</b>	немає	2x Schuko/ -	немає	Клемне підключення	10xDC/ 1xPoE
<b>Додатковий фільтр</b>	Немає	Немає	RJ-45	Немає	Немає
<b>Батарея</b>					
<b>Напруга вбудованого акумулятора, В</b>	12	12	Немає даних	12	3,7

<b>Місткість вбудованого акумулятора, А*г</b>	Немає даних	Немає даних	Немає даних	Немає даних	17,6
<b>Кількість вбудованих акумуляторів</b>	немає	немає	немає	немає	1
<b>Час заряду батарей, год</b>	3	Немає даних	До 90% за 4 години	Немає даних	Немає даних
<b>Заміна батарей в гарячому режимі</b>	є	є	є	немає	немає
<b>Можливість підключення зовнішнього блоку акумуляторів</b>	12V (поставляється окремо)	є	є	є	немає
<b>Керування</b>					
<b>Інтерфейс комунікації з ПК</b>	немає	немає	USB, RS-232, слот SNMP	немає	немає
<b>Фізичні параметри</b>					
<b>Розмір, мм</b>	230x145x180	470x220x290	88x440x600	146x338x170	170x220x50
<b>Вага, кг</b>	5,5	12,2	30	6,4	1,5

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Uninterrupted Power Supply [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://www.electronicshub.org/uninterrupted-power-supply/>
2. Uninterruptible power supply (UPS) [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://www.techtarget.com/searchdatacenter/definition/uninterruptible-power-supply>
3. Лінійно-інтерактивне ДБЖ LogicPower LPY-PSW-500VA+ [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://hotline.ua/ua/computer-istochniki-besperebojnogo-pitaniya/logicpower-lpy-psw-500/?tab=about>
4. Резервне ДБЖ LogicPower LPM-PSW-1500VA 1050W 12V (3406) [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://hotline.ua/ua/computer-istochniki-besperebojnogo-pitaniya/logicpower-lpm-psw-1500va-1050w-12v-3406/>
5. Гібридне ДБЖ/інвертор Volt Polska SINUS PRO 1000E 12V 220V [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://hotline.ua/ua/computer-istochniki-besperebojnogo-pitaniya/volt-polska-sinus-pro-1000e-12v-220v/?tab=about>
6. ДБЖ безперервної дії (Online) Legrand DAKER DK Plus 3000VA (310172) [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://hotline.ua/ua/computer-istochniki-besperebojnogo-pitaniya/legrand-daker-dk-plus-3000va-310172/?tab=about>
7. ДБЖ для роутера Marsriva Smart Mini DC UPS KP7 [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://hotline.ua/ua/computer-istochniki-besperebojnogo-pitaniya/marsriva-smart-mini-dc-ups-kp7/?tab=about>