

ПРИСТРІЙ ПІДВИЩЕННЯ ТА СТАБІЛІЗАЦІЇ НАПРУГИ POWER BANK

к.т.н., доц. Шаповалов С.В., викладач Романовська І.О.,
студент Озернюк Т.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки,
кафедра медіаінженерії та інформаційних радіоелектронних систем,
м. Харків, Україна;
Харківський радіотехнічний коледж, м. Харків, Україна
e-mail: d_res@nure.ua

Abstract. The purpose of the development is to modify the voltage increase and stabilization module when using portable chargers for household use.

In the process of work, a solution was found to reduce the effect of temperature on the functionality of the module board and increase its efficiency during further use, as well as during the development of portable chargers for household use.

Ключові слова: Power bank, напруга, стабілізація, зарядні пристрої.

Вступ. Power bank (портативні зарядні пристрої) знайшли своє місце в сучасному світі у побуті та промисловості. Power bank застосовують для зберігання енергії та передачі її побутової техніці. В основі їх конструкції знаходяться накопичувач енергії і плата керування [1].

Основна частина. Основними вимогами до Power bank є високі коефіцієнти корисної дії (ККД) і стабілізації вихідної напруги, великий об'єм батареї, малі вихідні пульсації, захист від короткого замикання або перегріву, масо-габаритні характеристики та інші.

Серед Power bank існує два основних типи: промислові та побутові.

Промислові Power bank мають значну вагу та великі габаритні розміри. Застосовують їх у випадку відсутності електромережі для забезпечення роботи систем відеоспостереження, електроінструменту.

Побутові портативні зарядні пристрої (ПЗП) мають набагато меншу вагу, ціну та більш просту конструкцію. Призначені вони в основному для зарядки мобільних телефонів, бездротових навушників, екшен-камер.

Конструкція побутових ПЗП (рис. 1) складається з батареї, плати керування і роз'ємів для підключення [2].

Під час проведення тесту модуля МТ3608 [2] [3] було визначено залежність його вхідної напруги від вихідного навантаження плати. На лабораторному блоку живлення було виставлено 4.2V, тим самим імітуючи заряджений акумулятор ПЗП.

ККД плати починає падати при збільшенні вихідного струму. Вже при значенні струму 1500 мА, цей показник знижується нижче 75%, що в свою чергу викликає нагрів модулю в цілому.

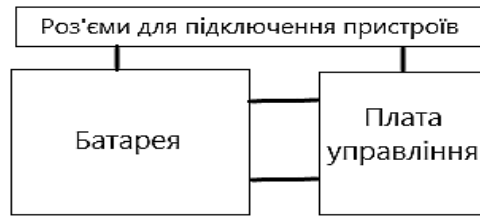


Рисунок 1 – Конструктивне оформлення побутового ПЗП



Рисунок 2 – Модуль підвищення та стабілізації напруги MT3608



Рисунок 3 – Макет тесту плати MT3608

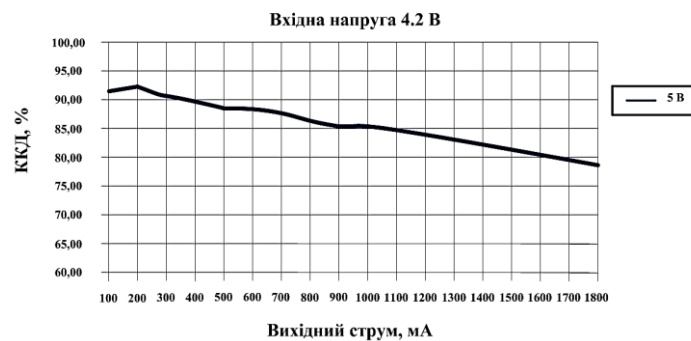


Рисунок 4 – Вихідний струм та ККД при напрузі 4.2V

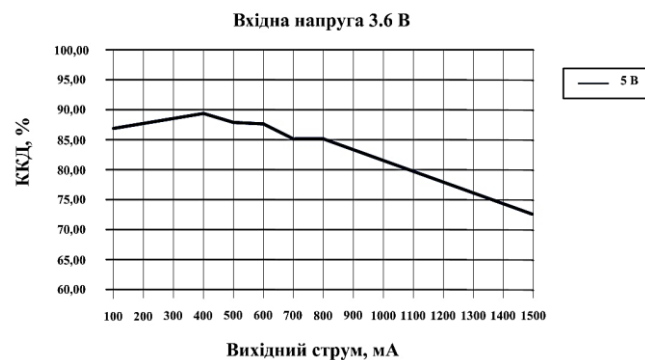


Рисунок 5 – Вихідний струм та ККД при напрузі 3.6V

Таблиця 1 – Температура елементів

| Елемент | Температура, С° | | | |
|-------------------|-----------------|------|-------------------|------|
| | Навантаження 1А | | Навантаження 1.5А | |
| | 3.6V | 4.2V | 3.6V | 4.2V |
| Дросель 220 | 62 | 57 | 86 | 80 |
| Діод SS34 | 77 | 71 | 89 | 85 |
| Мікросхема MT3608 | 69 | 62 | 101 | 95 |

В конструкції існуючого модуля використана котушка індуктивності номіналом 22 мкГн, яка в подальшому, під час модернізації, була замінено на високочастотну котушку 4,7 мкГн. Встановлений танталовий конденсатор ємністю 220 мкФ та напругою 10V для згладжування пульсації на виході. Діод SS34 номіналом 3А був замінений на два діода SS54 більшого номіналу по 5А кожний для зменшення нагріву і за рахунок цього було збільшено ККД.

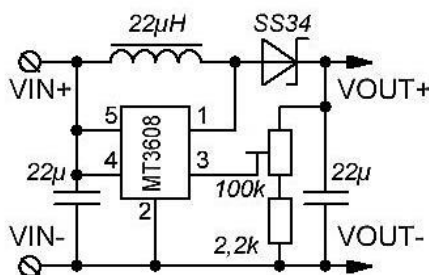


Рисунок 6 – Принципова схема існуючого модулю [2]

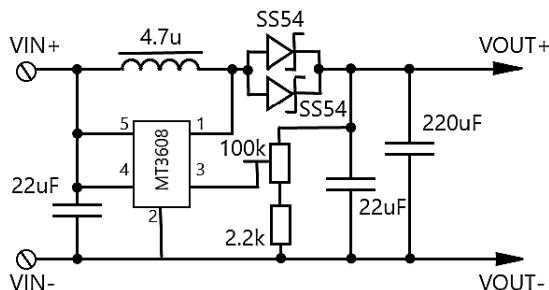


Рисунок 7 – Модернізована принципова схема модулю

Таблиця 2 – Температура елементів

| Елемент | Температура, С° | | | |
|-------------------|-----------------|------|-------------------|------|
| | Навантаження 1А | | Навантаження 1.5А | |
| | 3.6V | 4.2V | 3.6V | 4.2V |
| Дросель 220 | 51 | 49 | 53 | 50 |
| Діод SS34 | 69 | 65 | 75 | 69 |
| Мікросхема MT3608 | 70 | 64 | 97 | 89 |

На рис. 8 та 9 синім кольором виділено результати виміру до модернізації, а червоним після модернізації. Можна замітити, що заміна компонентів плати, за рахунок чого було досягнуто зниження температури, змогли підвищити ККД модулю. Тобто, більше на 2% при вихідному струмі 1100 мА при 4.2V і до 6% при 3.6V.

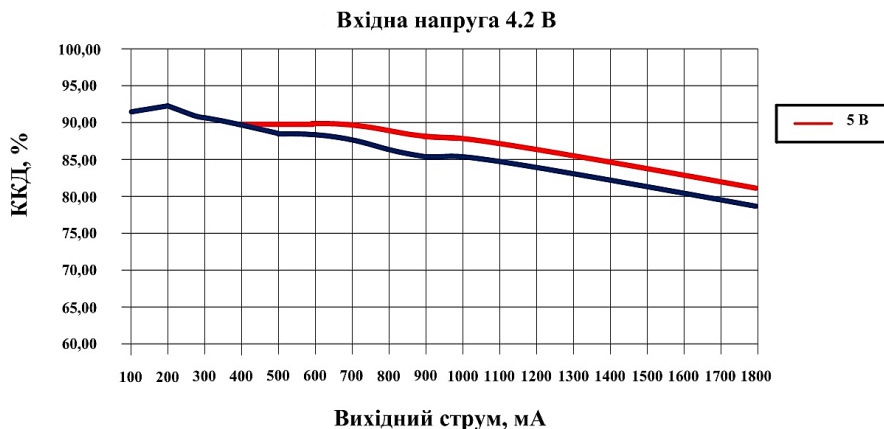


Рисунок 8 – Вихідний струм та ККД при напрузі 4.2V

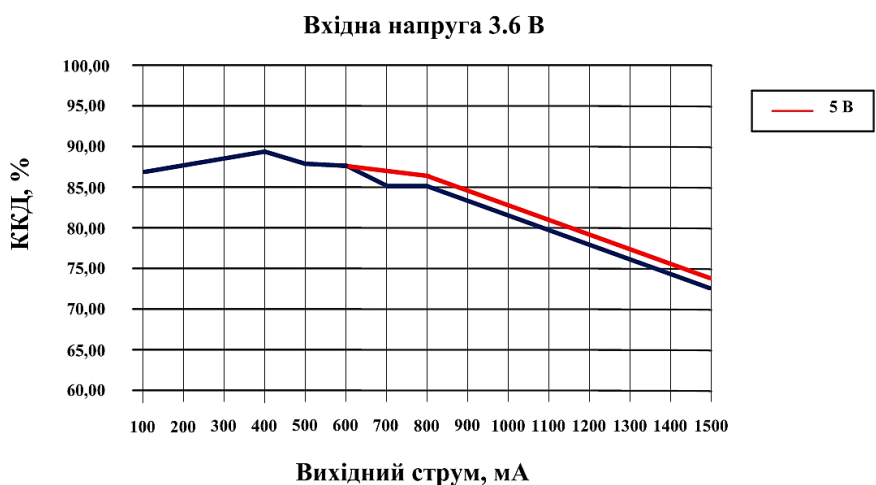


Рисунок 9 – Вихідний струм та ККД при напрузі 3.6V

Висновки. Збільшення ККД було досягнуто за рахунок заміни компонентів на існуючій платі модуля підвищення та стабілізації напруги MT3608, що у подальшому дозволило зменшити нагрів всього модуля під час його роботи, що позитивно вплинуло на його довговічність.

Список використаних джерел.

1. <https://dostyp.com.ua/novini/printsipi-viboru-ta-poriadok-ieksploatatsiyi-powerbank/> - інформаційний сайт.
2. <https://www.kirich.blog/stati/informaciya-dlya-nachinayuschih/136-para-step-up-konverterov-i-ih-nebolshoy-apgreyd-do-sepic.html> - інформаційний сайт.
3. <https://www.olimex.com/Products/Breadboarding/BB-PWR-3608/resources/MT3608.pdf>.