

УДК 621.311.68

Системи резервного живлення для мобільних пристроїв

Поздняков Д.С., Бевза О.М.

Розвиток мобільної електроніки призвів до збільшення потужності мобільних електронних пристроїв. Але при прагненні зберегти мінімальні розміри мобільної техніки це призвело до зменшення часу роботи від вбудованих елементів живлення. Тому виникла потреба в мобільних резервних блоках живлення.

На даний момент існує велика кількість приладів даного типу. Для підзарядки вони використовують промислову мережу, сонячні батареї, мобільні вітро- вело- та гідрогенератори. В таблиці 1 наведено короткий огляд типових систем резервного живлення [1-7].

Табл. 1.

Існуючі системи резервного живлення

	KV-10, «КВАЗАР»	iconBIT, FTB6000S	Duracell	AMPY	Запропонована система живлення
Тип акумулятора та його ємність	Li-Ion (4200мАг)	Li-Pol (6000мАг)	Li-Ion (1800мАг)	1000мАг	NiMH LSD (~4800мАг)
Вбудована сонячна панель	+	+	-	-	+
Використання іншої альтернативної енергії	-	-	-	Кінетична енергія	Механічна енергія, енергія вітру
Можливість заряджатися від мережі	-	+	+	-	+
Вихідні напруга та струм	5В,1А	5В,1А	5В,0,5А	-	5В, 1А

Запропонована система резервного живлення має можливість живити споживача та заряджати акумулятори від декількох джерел енергії, а саме від

промислового джерела змінного струму, вбудованої сонячної батареї, вітро- та ручного електрогенератора.

Порівняно невелика вихідна потужність (~ 5 Вт), що достатньо

для живлення сучасних мобільних пристроїв, дозволяє зробити систему відносно малогабаритною та легкою.

На Рис. 1 приведена структурна схема даної системи.

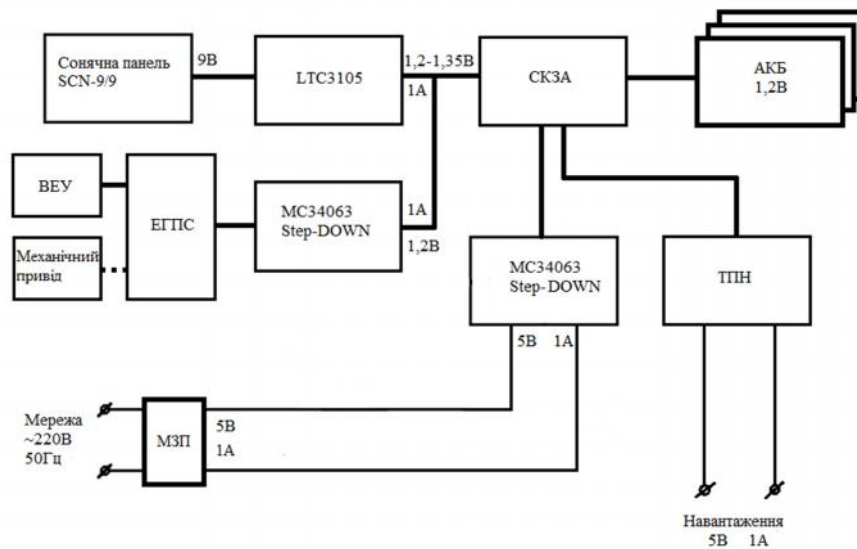


Рис. 1. Структурна схема резервного живлення для мобільних пристроїв.

Структурна схема резервного живлення для мобільних пристроїв (рис.1.) складається з системи контролю заряду акумуляторів (СКЗА), модуль LT3105, що забезпечує узгодження роботи сонячної батареї та СКЗА, сонячної панелі, вітроенергетичної установки (ВЕУ), механічного приводу, електричного генератора постійного струму (ЕГПС); блоку акумуляторних батарей (АКБ), модуль узгодження роботи ЕГПС і СКЗА (MC34063 Step-DOWN). Такий же модуль встановлено для узгодження роботи СКЗА та мережевого зарядного пристрою (МЗП). На виході системи встановлено транзисторний перетворювач напруги (ТПН), що забезпечує напругу для живлення мобільних пристроїв.

Центральним блоком системи є СКЗА – система контролю заряду акумулятора. Дана система

контролює рівень заряду акумуляторів та їх заряд від джерел енергії, що є в системі резервного живлення.

LT3105 інтегральна мікросхема, яка знижує напругу сонячної батареї до рівня робочої напруги акумулятора, а також обмежує споживаний від сонячної батареї струм, захищаючи її від режиму короткого замикання.

ЕГПС може приводитись в рух ВЕУ або механічним ручним приводом. Можливість отримувати електроенергію не тільки від сонячних батарей а і від ВЕУ та механічного ручного приводу значно поширює універсальність даної системи.

Важливим елементом представленої системи є АКБ. Вона складається з окремих акумуляторів. В таблиці 2 представлено основні параметри найбільш поширених

акумуляторів. Зазвичай в існуючих системах резервного живлення застосовують LiIon або LiPol акумулятори. Такий вибір ґрунтується на високій питомій щільності енергії цього типу акумуляторів. Але суттєвим недоліком даних акумуляторів є те, що вони не призначені для роботи при низьких температурах.

Вибір акумуляторів для системи здійснювався, враховуючи даний

недолік іонних акумуляторів, а також з максимально можливою питомою щільністю енергії, з максимальним температурним діапазоном та можливістю максимально довго зберігати електричну енергію. Максимально відповідають вказаним вимогам NiMH LSD акумулятори.

Табл. 2.

Основні параметри акумуляторів

Параметр	Свинцево-кислотні	NaS	NiCd	NiMH	NiMH LSD	Li Ion			Li Pol	Alkaline	Суперконденсатор
						Кобальт-літій	Літій марганцеві	Літій ферофосфатні			
Питома щільність енергії, Вт·г/кг	30-50	80-150	45-80	60-120	60-72	150-190	100-150	90-120	130-200	65-90	3-10
Внутрішній опір, мОм	<100 акумулятор. Блок 12В	300-400 акумулятор. Блок 12В	100-200 акумулятор. Блок 6В	200-300 акумулятор. Блок 6В	<100 акумулятор. Блок 6В	150-300 акумулятор. Блок 7,2В	25-75 на елемент	25-50 на елемент	200-300 акумулятор. Блок 7,2В	200-2000 акумулятор. Блок 6В	
Життєвий цикл (80% розряду)	200-300	200-1000	1000	300-500	1500	500-1000	500-1000	1000-2000	500-1000	50 (до 50%)	10000-100000
Час швидкої зарядки	8-16г		~1г	2-4г	~1г	2-4г	~1г	~1г	2-4г	2-3г	
Терпимість до перезарядки	Висока		Середня	Низька	Висока	Низька. Не витримує постійної підзарядки			Низька	Середня	
Саморозряд/місяць (за кімнатної температури)	5%		20%	30%	1%	~10%			~5%	0,3%	300%
Напруга на елементі (номінальна)	2В	2,1В	1,2В	1,2В	1,2В	3,6В	3,8В	3,6В	3,6В	1,5В	

Для забезпечення генерації електроенергії за умов низької освітленості в системі передбачено електричний генератор постійного

струму з приводом від вітрогенератора або ручного приводу.

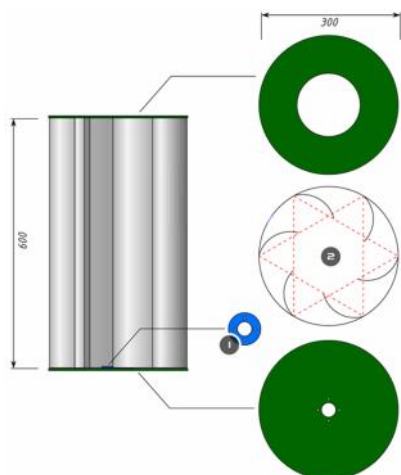


Рис. 2. Конструкція вітрогенератора із вертикальною віссю обертання.

На Рис. 2 приведена конструкція вітрогенератора з вертикальною віссю обертання. Дана конструкція, в порівнянні з вітроустановками з горизонтальною віссю обертання, не зважаючи на менший ККД, не потребують орієнтації на вітер, мають простішу конструкцію і знижуються гіроскопічні навантаження, обумовленні додатковим напруженням в лопатях, системі передачі та інших елементах установки, а також з'являється можливість встановлення редуктора з генератором в основі башти. Дана конструкція також не критична до висоти встановлення системи.



Рис. 3. Ручний генератор.

Ручний генератор (Рис. 3) призначений для живлення системи за відсутності вітру та сонця.

В якості генератора постійного струму в системі використовується велосипедна динамо-втулка. Даний вибір пояснюється тим, що велосипедні динамо-втулки мають електричні характеристики, які задовольняють вимоги. Даний тип електричних генераторів постійного струму має відповідне кліматичне та механічне виконання і може експлуатуватися в похідних умовах.

Було розраховано елементи принципової схеми системи резервного живлення для мобільних пристроїв. На Рис. 4 приведена розрахована принципова схема.

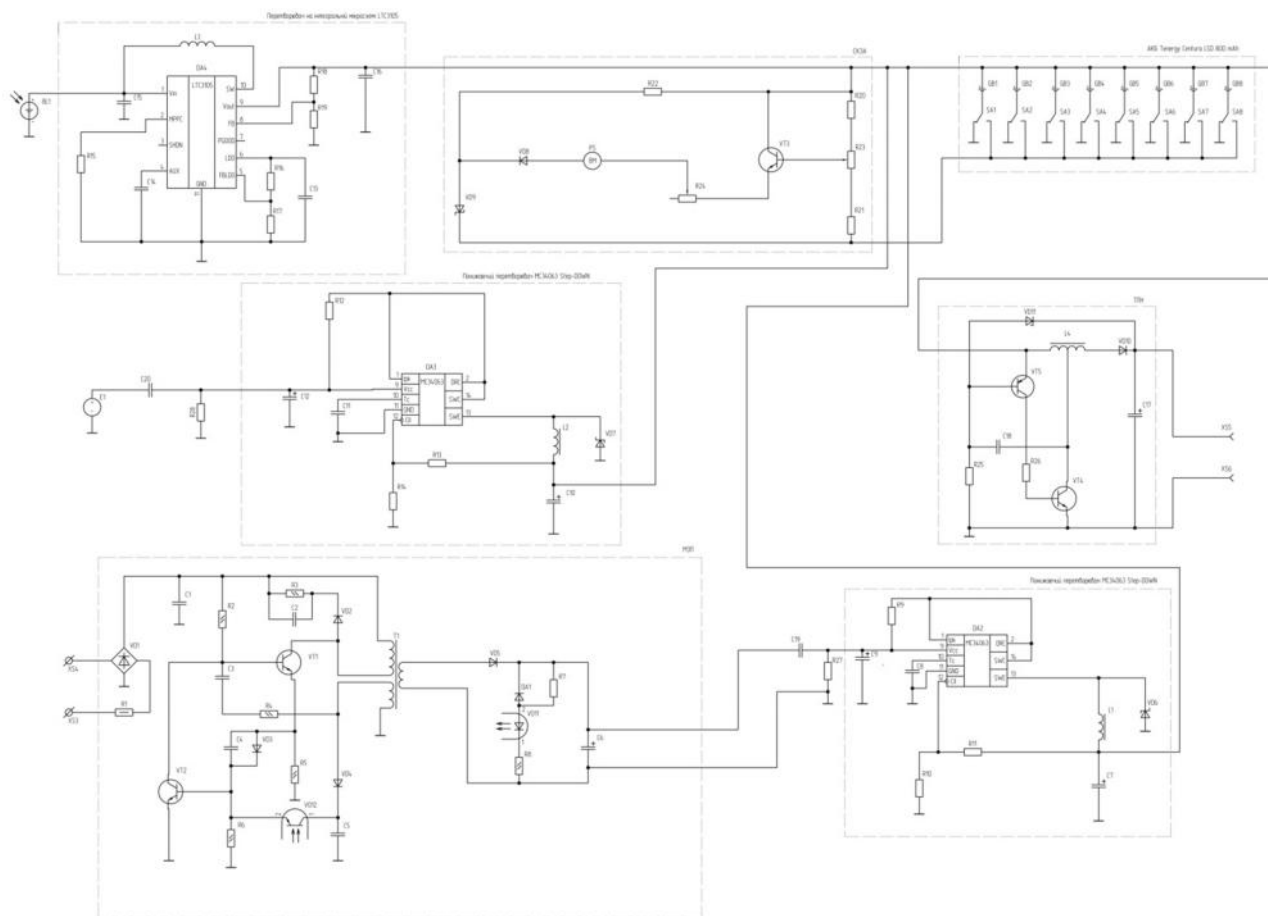


Рис. 4. Принципова схема системи резервного живлення для мобільних пристроїв.

Розроблена система резервного живлення для мобільних пристроїв має універсальний характер і дозволяє їх жити від промислової мережі змінного струму, сонячних батарей, вітрогенератору, а при відсутності вищенаведених, від ручного генератора. Така універсальність є відмінною від інших систем резервного живлення особливістю розробленої системи. Іншою характерною особливістю даної системи є застосування NiMH LSD акумуляторів, що дозволяє застосовувати її при температурах значно нижче нуля, на відміну від переважної більшості аналогічних

систем, які містять LiIon або LiPol акумулятори.

Література

1. Українська радянська енциклопедія. В 12-ти томах / За ред. М. Бажана. — 2-ге вид. — К.: Гол. редакція УРЕ, 1974-1985;
2. Куликов И. Г. Аккумуляторы. М., 1958;
3. Тютрюмов О. С. Автомобильные щелочные аккумуляторные батарей. М., 1958;

4. Crompton T. R. (2000). Battery Reference Book (вид. 3-те). Newnes. ISBN 07506-4625-X; цепи: Основы электротехники. — Л.: Энергоатомиздат, 1982. — 216 с.;
5. Г. Д. Бурдун, В. А. Базакуца. Единицы физических величин. Справочник — Харьков: Вища школа, 1984;
6. Жеребцов И. П. Электрические и магнитные
7. Хрусталёв Д. А. Аккумуляторы. М: Изумруд, 2003.