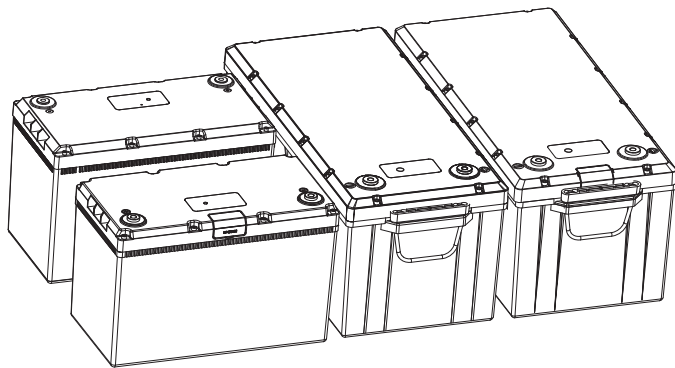




# ЛІТІЙ-ІОННІ БАТАРЕЇ НОВОГО ПОКОЛІННЯ 12.8 В / 25.6 В ПОСІБНИК КОРИСТУВАЧА



Rev 1.0  
Березень -01-2023

**ПРИМІТКА ДО ДОКУМЕНТУ:** Інформація, що міститься в цьому посібнику може бути змінена без попереднього повідомлення. RITAR залишає за собою право вносити зміни в конструкцію своїх виробів або компонентів, які можуть бути зумовлені розвитком технологій та виробництва. Клієнт несе відповідальність за те, щоб переконатися в тому, що інформація, яка міститься в цьому документі, є адекватною і достатньою для конкретного використання користувачем. Кожен користувач також несе відповідальність за те, щоб забезпечити належне та безпечне застосування продукції RITAR, виходячи з умов, які очікуються або виникають під час використання. Цей документ не створює жодних додаткових зобов'язань для компанії RITAR і не є додатковою гарантією.

# ЛІТІЙ-ІОННІ БАТАРЕЇ НОВОГО ПОКОЛІННЯ 12.8 В / 25.6 В

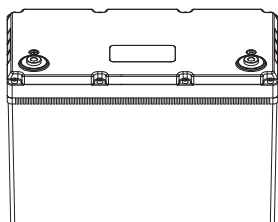
Літій-іонний акумулятор нового покоління Ritar 12.8 В / 25.6 В призначений для заміни поширених 12 В свинцево-кислотних акумуляторів і традиційних корпусних літій-іонних акумуляторів. Літій-іонна батарея нового покоління має знімний корпус і модульну конструкцію, що дозволяє здійснювати монтаж на місці.

Літій-іонна батарея нового покоління використовує фосфат заліза (LiFePO<sub>4</sub>) та унікальну систему BMS, що гарантує безпеку, високий струм і тривалий термін служби – в 20 разів довший цикл роботи, ніж у SLA-батареї, для економії коштів та енергії, на 70% легша, ніж SLA-батарея, для економії логістичних витрат. Різноманітні аксесуари включають модулі Bluetooth, нагрівальні компоненти, світлодіодні дисплеї та комунікаційні порти (опціонально, не входять до базової комплектації).

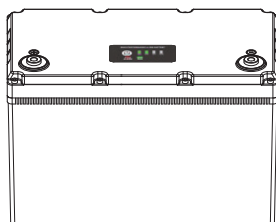
Цей документ призначений для всіх, кому необхідно встановити та експлуатувати літій-іонні акумулятори нового покоління. Обов'язково уважно перегляньте цей посібник, щоб виявити будь-які потенційні ризики для безпеки, перш ніж розпочати роботу.

Перед початком роботи власник повинен ознайомитися з усіма функціями цього виробу. Якщо встановити або використовувати цей виріб без відповідності до інструкцій, це може призвести до пошкодження виробу, на яке не поширюється гарантія.

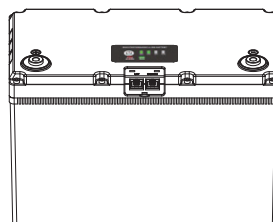
## 12.8V100Ah, 25.6V50Ah



**G1**

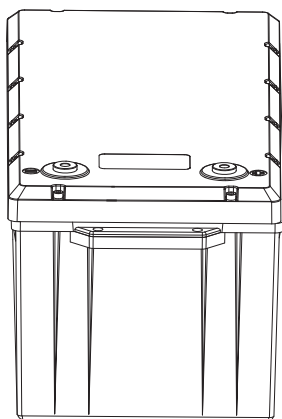


**G2**

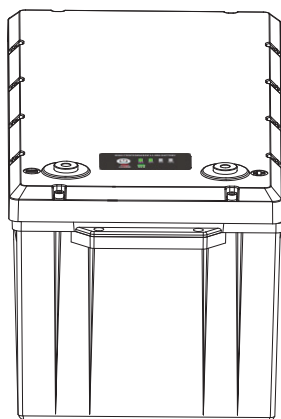


**G3**

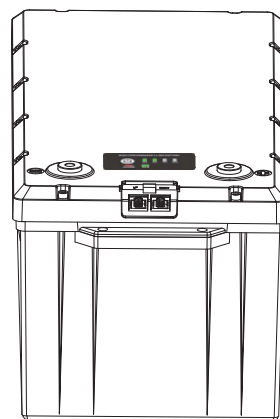
## 12.8V200Ah, 12.8V300Ah, 25.6V100Ah, 25.6V200Ah



**G1**



**G2**



**G3**

## ПОПЕРЕДЖЕННЯ!

### НЕБЕЗПЕКА ВИБУХУ, УРАЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ АБО ПОЖЕЖІ

- Акумулятор може становити небезпеку ураження електричним струмом, опіків від високого струму короткого замикання, пожежі або вибуху.
- Дотримуйтесь належних запобіжних заходів.
- Переконайтеся, що кабелі мають належний розмір.
- Переконайтеся, що навколо акумуляторів суворо дотримуються вимоги щодо вільного простору.
- Переконайтеся, що зона навколо акумуляторів добре провітрюється та очищена від сміття.
- Завжди використовуйте ізольовані інструменти. Уникайте падіння інструментів на акумулятори або інші електричні частини.
- Ніколи не заряджайте замерзлий акумулятор, якщо всередині немає опціонального нагрівача.
- Якщо акумулятор потрібно вийняти, завжди спочатку знімайте з нього заземлену клему. Переконайтеся, що всі пристрої від'єднані.

## ВАЖЛИВО!

- Встановлюючи акумулятори, залишайте достатню відстань між ними.
- Під час заміни акумуляторів використовуйте аналогічні за кількістю і типом.
- Уникайте падінь або зіткнень під час встановлення.
- Не виймайте компоненти акумулятора. Обслуговування має здійснюватися професійним інженером.
- Не піддавайте літій-іонний акумулятор нагріванню до понад 58°C під час роботи та 60°C під час зберігання.
- Не спалюйте і не піддавайте впливу відкритого вогню.

## ЗБЕРІГАННЯ

- Літій-іонний акумулятор 12.8 В / 25.6 В можна зберігати в середовищі з температурою від -20°C до +55°C і відносній вологості повітря від 10% до 90%, без конденсації вологи.
- У разі тривалого зберігання за температури 25°C заряджайте акумулятор кожні півроку.
- При температурі вище 40°C заряджайте акумулятор щоквартально.
- Не зберігайте літій-іонний акумулятор за температури вище 60°C.

## ЗВ'ЯЗОК МІЖ МЕЖАМИ ЗАРЯДУ І ТЕМПЕРАТУРОЮ

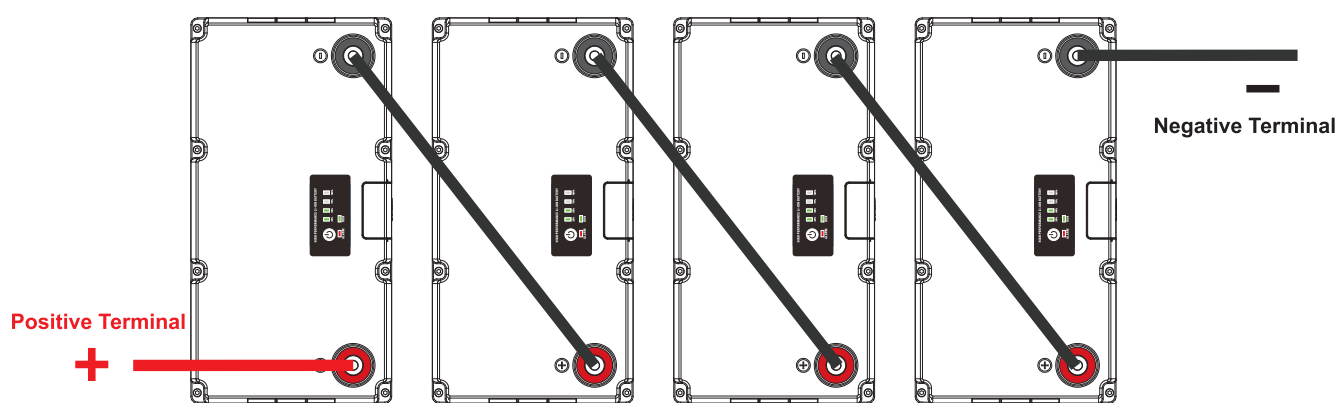
Через хімічний склад літій-іонних акумуляторів, вони не можуть приймати більший струм заряду при низьких температурах без ризику остаточної втрати ємності. У міру того, як температура елементів підвищується в процесі заряджання, вони можуть поступово приймати більший струм. Щоб підтримувати оптимальну продуктивність і довговічність літій-іонної батареї, рекомендується дотримуватися обмежень заряду залежно від температури навколишнього середовища.

## ШВИДКІСТЬ ЗАРЯДУ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕМПЕРАТУРИ

Температура ( °C)	Максимальний зарядний струм
-20	Заборонено заряджання
-10	Заборонено заряджання
0	0.1 C
10	Рекомендований струм заряду
20	Максимальний струм безперервного заряду
35	Рекомендований струм заряду
45	0.2 C
>55	Заборонено заряджання

## ПОСЛІДОВНЕ ПІДКЛЮЧЕННЯ

Батареї можна з'єднувати між собою в послідовний ланцюг для досягнення більш високої робочої напруги, під'єднавши позитивну клему однієї батареї до негативної клеми наступної батареї. Максимальна кількість літій-іонних акумуляторів 12.8 В, які можна з'єднати послідовно – чотири. Максимальна кількість літій-іонних акумуляторів 25.6 В, які можна з'єднати послідовно – два. Нижче на малюнку показано чотири послідовно з'єднані літій-іонні батареї 12.8 В для конфігурації 4S1P.



Послідовне з'єднання батарей (конфігурація 4S1P)

Дві батареї послідовно:  $2 \times 12.8 \text{ В} = 25,6 \text{ В}$  (номінально) для застосування з напругою 24 В  
 Три батареї послідовно:  $3 \times 12.8 \text{ В} = 38,4 \text{ В}$  (номінальна) для застосування з напругою 36 В  
 Чотири батареї послідовно:  $4 \times 12.8 \text{ В} = 51.2 \text{ В}$  (номінальна) для застосування з напругою 48 В

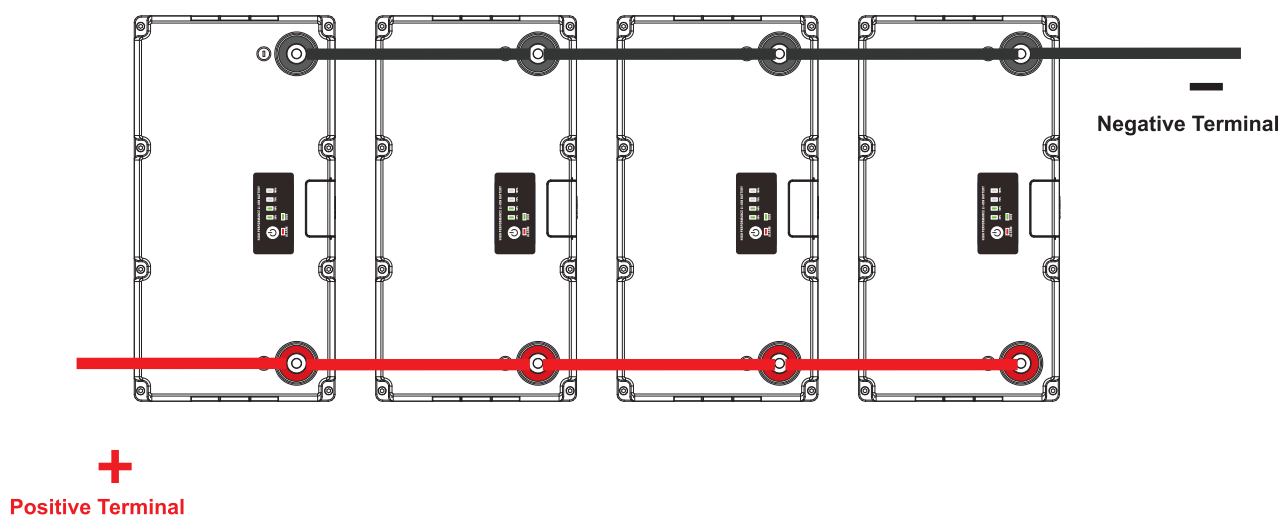
## УВАГА!

- Недотримання наведених нижче інструкцій з техніки безпеки може призвести до травм або пошкодження обладнання!
- Не підключайте більше чотирьох батарей послідовно. Підключення більше чотирьох батарей послідовно перевищує граничну напругу BMS.
- Не допускайте короткого замикання літій-іонного акумулятора.
- Не з'єднуйте послідовно батареї різних партій, різних типів, старі та нові батареї.
- Перед послідовним з'єднанням переконайтеся, що батареї сумісні.
- У разі послідовного з'єднання, якщо один з акумуляторів повністю заряджений (100% SOC), інші акумулятори більше не заряджатимуться, це може призвести до того, що деякі батареї не показуватимуть SOC 100%. Це не впливає на продуктивність батареї.

## ПАРАЛЕЛЬНЕ ПІДКЛЮЧЕННЯ

Ви можете об'єднати батареї в паралельні ланцюги, щоб досягти більшої робочої енергії, з'єднавши клеми сусідніх батарей з однакою полярністю. Щоб об'єднати батареї в паралельні ланцюги, з'єднайте всі дроти однакової полярності на сусідніх батареях з клемною колодкою відповідного розміру для вашого застосування.

На малюнку наведено приклад паралельного з'єднання чотирьох літій-іонних батарей 12.8 В.



Приклад конфігурації 4P1S

## УВАГА!

- Не підключайте паралельно батареї різних серій, різних типів, старі та нові батареї.
- Перед паралельним з'єднанням переконайтеся, що різниця напруг батарей не перевищує 100 мВ, щоб уникнути високого імпульсного струму.
- Переконайтеся, що кожна батарея має струм заряду/розряду 3 А.
- Паралельне підключення може лише подовжити час роботи, але не може збільшити струм заряджання або розряджання.

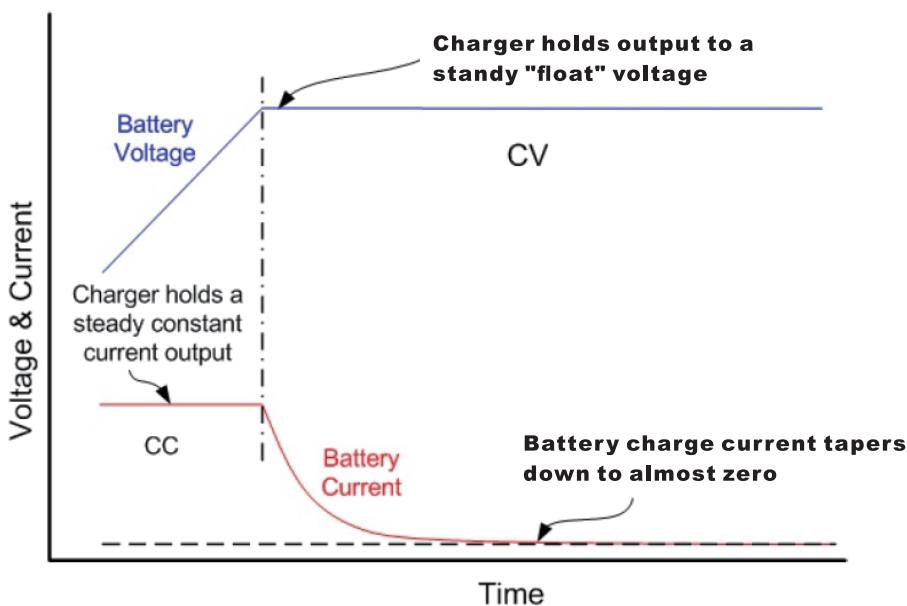
## ЗАРЯДЖАННЯ БАТАРЕЙ

Літій-іонний акумулятор 12.8 В сумісний зі звичайними зарядними пристроями 12 В для свинцево-кислотних акумуляторів. Зарядні пристрої, які для зарядження вимагають виявлення напруги на клеммах акумулятора, можуть не вивести літій-іонний акумулятор зі стану захисту від низької напруги. Зарядні пристрої постійної напруги (ЗПН) можуть спричинити стрибок струму через низький опір елементів, що перерве зарядження. Якщо зарядний пристрій відключився, перезапустіть його і продовжуйте заряджати в звичайному режимі.

Наполегливо рекомендується використовувати зарядні пристрої постійного струму (ЗПС). Для зарядження одного акумулятора 12.8 В максимальна напруга заряду становить 14.6 В, а максимальний струм див. таблицю 1. Будь-який імпульсний струм може спричинити перевантаження або коротке замикання і активувати захист.

Досягнувши кінцевої напруги заряду, утримуйте постійну напругу на цьому рівні, доки струм не зменшиться майже до нуля. Це дозволить зарядити елементи до 100% заряду (SOC).

Для ілюстрації зверніться до малюнка нижче.



Напруга та струм акумулятора під час зарядження

Примітка:

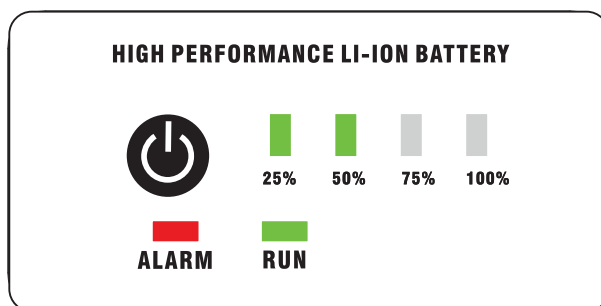
Для літій-іонного акумулятора 12.8 В мінімальна напруга зарядження становить 13.7 В, інакше акумулятор не буде повністю заряджений.

## КНОПКА УВІМК./ВИМК. ТА СВІТЛОДІЮДНІ ІНДИКАТОРИ ДЛЯ G2, G3

Для літій-іонного акумулятора нового покоління, якщо протягом 24 годин не було зарядки або розрядки, акумулятор перейде в сплячий режим для економії енергії, і його все ще можна буде виміряти OCV (>10V), будь-яка операція заряду або розряду активує батарею.

Якщо на батареї спрацював захист від перерозряду, BMS перейде в сплячий режим через 5 хв. у цьому стані немає жодних OCV, лише операція заряду може активувати батарею.

Для серій G2 і G3 також можна утримувати кнопку ON/OFF протягом 6 секунд, щоб увімкнути або вимкнути батарею.



Кнопка Увімк./Вимк. та світлодіодні індикатори для G2, G3

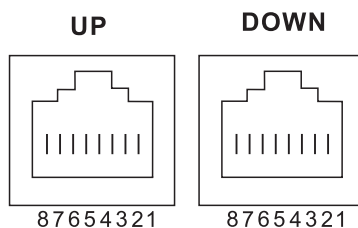
Status	Nominal Warning Protection	RUN		SOC				Description
		●	●	●	●	●	●	
Shut down	Dormancy	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
Standby	Nominal	Flash 1	OFF	Follow module capacity				Standby
	Warning	Flash 1	Flash 3	Follow module capacity				Module at low voltage
Charge	Nominal	ON	OFF	Follow module capacity				
	Warning	ON	Flash 3	Follow module capacity				
	Over-charge Protection	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	LED turn to standby if no power supply
	Temperature, over-current, Failure protection	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Stop charging
Discharge	Nominal	ON	OFF	Follow module capacity				
	Warning	ON	Flash 3	Follow module capacity				
	Under voltage Protection	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Stop discharging
	Temperature, over-current, short circuit, failure protection	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	Stop discharging
Failure		OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	Stop charging and discharging

Примітка:

Блимання 1: вмикається 0.25 с / вимикається 3.75 с; Блимання 2: вмикається 0.5 с / вимикається 0.5 с; Блимання 3: вмикається 0.5 с / вимикається 1.5 с



## КОМУНІКАЦІЙНИЙ ПОРТ ДЛЯ G3



UP	
PIN	Description
1	LED -
2	O/F/LED+
3	O/F
4	CAN H
5	CAN L
6	COMG
7	RS485-A
8	RS485-B

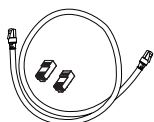
DOWN	
PIN	Description
1	/
2	SWB
3	SWA
4	CAN H
5	CAN L
6	COMG
7	RS485-A
8	RS485-B

Примітка:

При паралельному з'єднанні підтримується комунікація між батареями.

## ПІДКЛЮЧЕННЯ КОМУНІКАЦІЯ

У батареї BMS за замовчуванням ADD дорівнює 0, якщо батарея повинна здійснювати зв'язок з інвертором або є 2 або більше батарей, підключених паралельно, необхідно встановити ADD. Наведені нижче аксесуари необхідні для налаштування зв'язку та підключення.



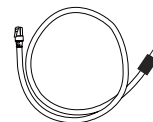
Комунікаційний кабель  
586B, CAT5e, 1 м



Клемний резистор CAN  
для паралельного зв'язку  
(синій колір, PIN4-PIN5 120  
Ом резистор)

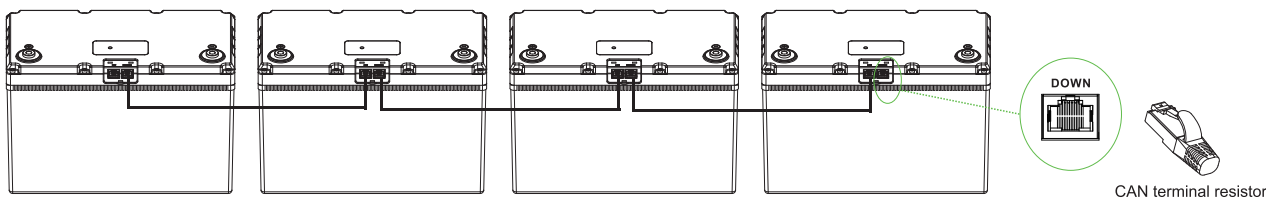


Деталі автоматичного  
кодування для  
паралельних батарей ADD  
з автоматичним  
кодуванням (сірий колір,  
PIN2-PIN3 короткі разом)



Опціональна деталь.  
Пристрій RS485-USB.  
Тільки для інженера з  
монтажу та  
післяпродажного  
обслуговування.

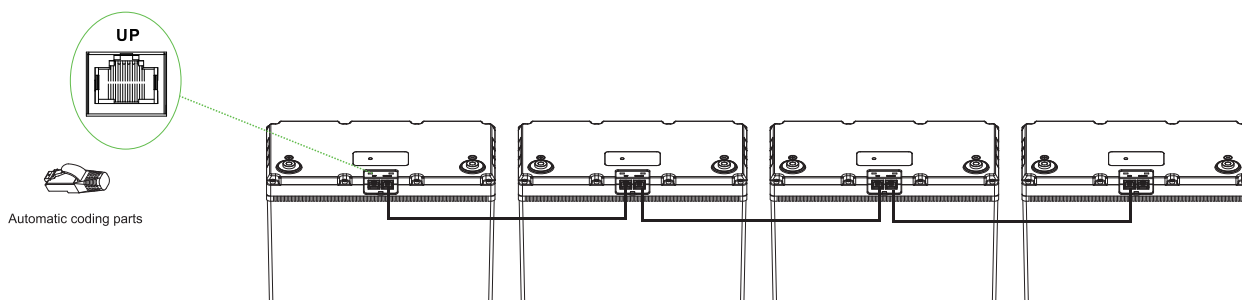
Крок 1. Підключіть кабель живлення між батареями. Переконайтеся, що гвинти затягнуті.  
Крок 2. Підключіть батареї комунікаційного кабелю та резистор клеми CAN.



Крок 3. Натисніть кнопку Увімк./Вимк. Та утримуйте протягом 6 с, щоб активувати всі батареї. Загориться індикатор SOC батареї.

Крок 4. Вставте деталі автоматичного кодування в порт BAT-1 UP. одночасно почне блимати світлодіод BAT-1 RUN і ALARM, що означає, що BMS почне автоматично встановлювати ADD. Нарешті, всі світлодіодні індикатори зупиняться, що означає, що процес кодування BMS ADD завершено.

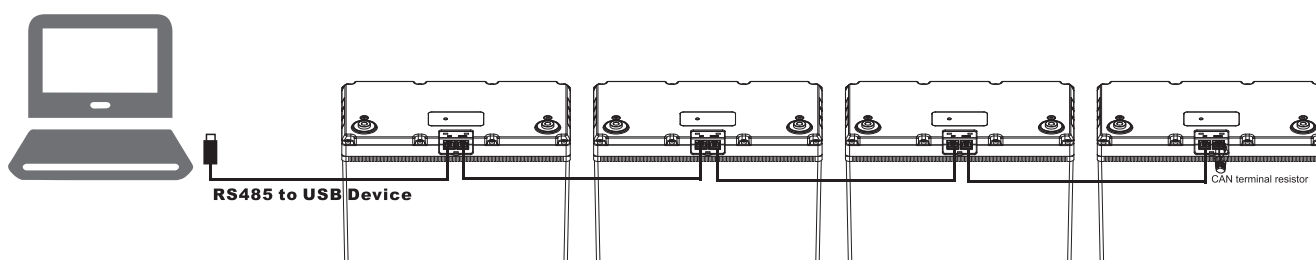
Крок 5: Вийміть деталі автоматичного кодування і підключіть кабель RS485-USB до ПК, він може контролювати кожну інформацію про батарею за допомогою програмного забезпечення BMS для ПК. Або підключіть порт BAT-1 до інвертора.



## РОБОТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ VMS НА ПК

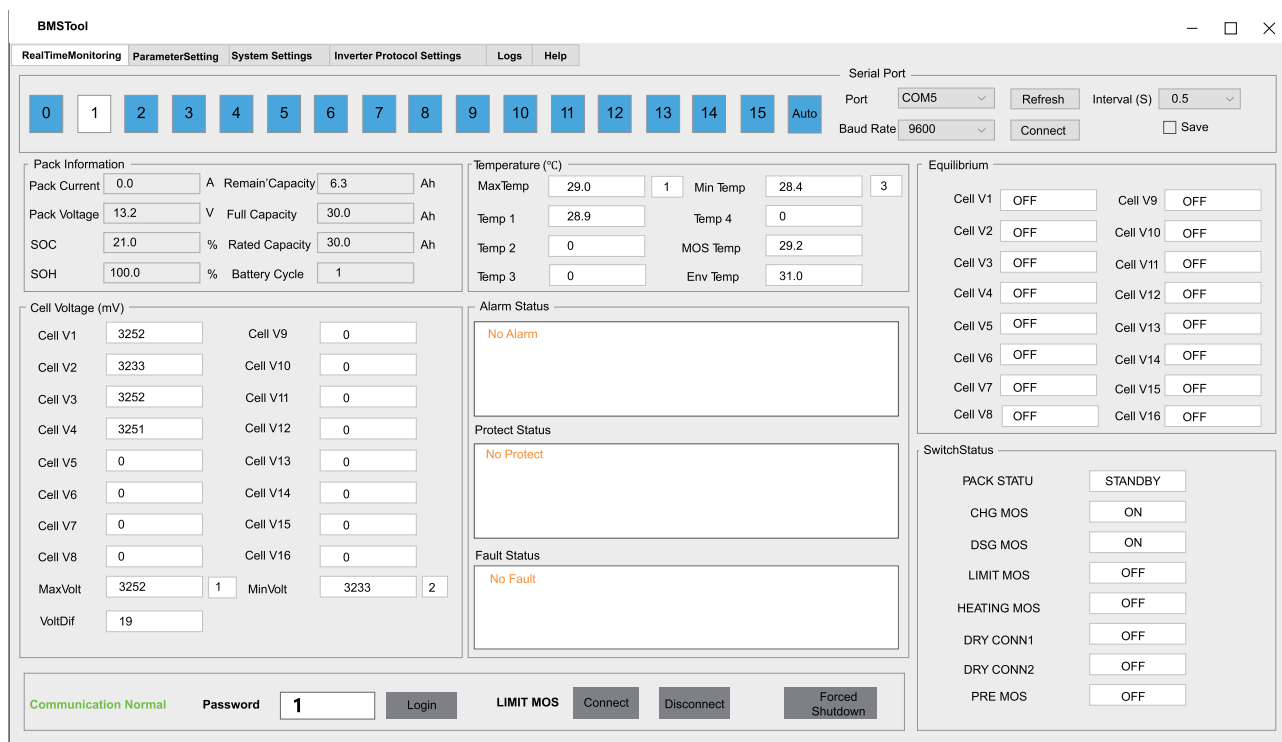
У цьому розділі в основному представлено роботу програмного забезпечення VMS для ПК серії G3, яке можна завантажити за посиланням:

[http://120.27.63.138:8181/attach\\_files/vrla\\_case\\_12/112](http://120.27.63.138:8181/attach_files/vrla_case_12/112)



Двічі клацніть **BMSTools.exe**, щоб відкрити програму. Перевірте батарею ADD, порт USB і швидкість передачі даних-9600, натисніть «Connect».

Якщо зв'язок нормальний, з'явиться інформація про батарею в реальному часі.



The screenshot shows the BMSTool software interface. The main window displays various monitoring parameters:

- Serial Port:** COM5, Baud Rate: 9600, Interval (S): 0.5
- Pack Information:** Pack Current: 0.0 A, Remain Capacity: 6.3 Ah, Pack Voltage: 13.2 V, Full Capacity: 30.0 Ah, SOC: 21.0%, Rated Capacity: 30.0 Ah, SOH: 100.0%, Battery Cycle: 1
- Temperature (°C):** MaxTemp: 29.0, Min Temp: 28.4, Temp 1: 28.9, Temp 2: 0, Temp 3: 0, Temp 4: 0, MOS Temp: 29.2, Env Temp: 31.0
- Cell Voltage (mV):** Cell V1: 3252, Cell V2: 3233, Cell V3: 3252, Cell V4: 3251, Cell V5: 0, Cell V6: 0, Cell V7: 0, Cell V8: 0, Cell V9: 0, Cell V10: 0, Cell V11: 0, Cell V12: 0, Cell V13: 0, Cell V14: 0, Cell V15: 0, Cell V16: 0, MaxVolt: 3252, MinVolt: 3233, VoltDif: 19
- Alarm Status:** No Alarm
- Protect Status:** No Protect
- Fault Status:** No Fault
- Equilibrium:** Cell V1 to Cell V16: OFF
- SwitchStatus:** PACK STATU: STANDBY, CHG MOS: ON, DSG MOS: ON, LIMIT MOS: OFF, HEATING MOS: OFF, DRY CONN1: OFF, DRY CONN2: OFF, PRE MOS: OFF

At the bottom, there is a status bar showing "Communication Normal", a password field with "1", and buttons for "Login", "LIMIT MOS", "Connect", "Disconnect", and "Forced Shutdown".

Натисніть «Read», з'явиться список параметрів BMS за замовчуванням. Будь-які зміни параметрів BMS повинні виконуватися професійним інженером.

Неправильне налаштування параметрів може призвести до пошкодження BMS або акумулятора.

**BMSTool** [RealTimeMonitoring] [ParameterSetting] [System Settings] [Inverter Protocol Settings] [Logs] [Help]

Clear [DeselectAll] Write Stop Read Clear Restore

<b>Pack OV Alarm Protect</b> <input type="checkbox"/> Pack OV Alarm (V) [ ] <input type="checkbox"/> Pack OV Protect (V) [ ] <input type="checkbox"/> Pack OVP Release (V) [ ] <input type="checkbox"/> Pack OVP Delay Time (mS) [ ]	<b>Cell OV Alarm Protect</b> <input type="checkbox"/> Cell OV Alarm (V) [ ] <input type="checkbox"/> Cell OV Protect (V) [ ] <input type="checkbox"/> Cell OVP Release (V) [ ] <input type="checkbox"/> Cell OVP Delay Time (mS) [ ]	<b>Pack UV Alarm Protect</b> <input type="checkbox"/> Pack UV Alarm (V) [ ] <input type="checkbox"/> Pack UV Protect (V) [ ] <input type="checkbox"/> Pack UVP Release (V) [ ] <input type="checkbox"/> Pack UVP Delay Time (mS) [ ]	<b>Cell UV Alarm Protect</b> <input type="checkbox"/> Cell UV Alarm (V) [ ] <input type="checkbox"/> Cell UV Protect (V) [ ] <input type="checkbox"/> Cell UVP Release (V) [ ] <input type="checkbox"/> Cell UV Delay Time (mS) [ ]
<b>CHG OC Alarm Protect</b> <input type="checkbox"/> CHG OC Alarm (A) [ ] <input type="checkbox"/> CHG OC Protect (A) [ ] <input type="checkbox"/> CHG OC Delay Time (mS) [ ]	<b>CHG OT Alarm Protect</b> <input type="checkbox"/> CHG OT Alarm (°C) [ ] <input type="checkbox"/> CHG OT Protect (°C) [ ] <input type="checkbox"/> CHG OTP Release (°C) [ ]	<b>DSG OT Alarm Protect</b> <input type="checkbox"/> DSG OT Alarm (°C) [ ] <input type="checkbox"/> DSG OT Protect (°C) [ ] <input type="checkbox"/> DSG OTP Release (°C) [ ]	<b>CHG UT Alarm Protect</b> <input type="checkbox"/> CHG UT Alarm (°C) [ ] <input type="checkbox"/> CHG UT Protect (°C) [ ] <input type="checkbox"/> CHG UTP Release (°C) [ ]
<b>DSG OC Alarm Protect</b> <input type="checkbox"/> DSG OC Alarm (A) [ ] <input type="checkbox"/> DSG OC 1 Protect (A) [ ] <input type="checkbox"/> DSG OC 1 Delay Time (mS) [ ] <input type="checkbox"/> DSG OC 2 Protect (A) [ ] <input type="checkbox"/> DSG OC 2 Delay Time (mS) [ ]	<b>DHG UT Alarm Protect</b> <input type="checkbox"/> DHG UT Alarm (°C) [ ] <input type="checkbox"/> DHG UT Protect (°C) [ ] <input type="checkbox"/> DHG UTP Release (°C) [ ]	<b>MOS OT Alarm Protect</b> <input type="checkbox"/> MOS OT Alarm (°C) [ ] <input type="checkbox"/> MOS OT Protect (°C) [ ] <input type="checkbox"/> MOS OTP Release (°C) [ ]	<b>ENV OT Alarm Protect</b> <input type="checkbox"/> ENV OT Alarm (°C) [ ] <input type="checkbox"/> ENV OT Protect (°C) [ ] <input type="checkbox"/> ENV OTP Release (°C) [ ]
<input type="checkbox"/> BMS Version [ ] <input type="checkbox"/> Model SN [ ] <input type="checkbox"/> PACK SN [ ]	<b>ENV UT Alarm Protect</b> <input type="checkbox"/> ENV UT Alarm (°C) [ ] <input type="checkbox"/> ENV UT Protect (°C) [ ] <input type="checkbox"/> ENV UTP Release (°C) [ ]	<input type="checkbox"/> Balance Threshold (mV) [ ] <input type="checkbox"/> Balance ΔVcell (mV) [ ]	<input type="checkbox"/> Sleep Vocell (V) [ ] <input type="checkbox"/> Delay Time (s) [ ] <input type="checkbox"/> SCP Delay Time (uS) [ ] <input type="checkbox"/> SOC Low Alarm (%) [ ]

2021-12-22 09:09:10

## ВСТУП ДО BLUETOOTH-ДОДАТКУ ДЛЯ АКУМУЛЯТОРІВ

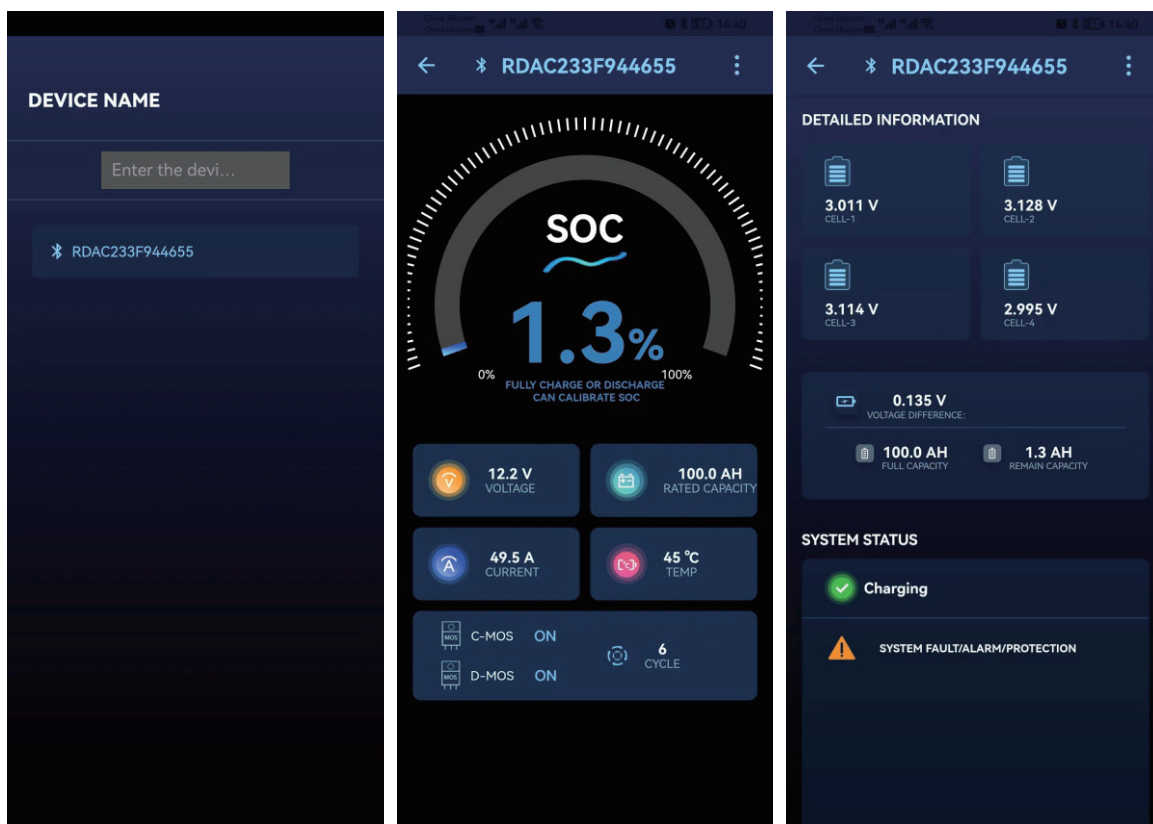
У цьому розділі ми детально розглянемо Bluetooth-програму для акумуляторів.

Для пристроїв IOS можна шукати Bluetooth Li в App Store.

Для пристрою Android можна відсканувати QR-код нижче, щоб завантажити додаток.



Android App



Примітка:

Модуль Bluetooth є опціональною частиною для літій-іонного акумулятора нового покоління.

## УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ

Літій-іонні акумулятори 12 В / 24 В – це надзвичайно надійні батареї, які забезпечують більший термін служби, ніж аналогічні свинцево-кислотні акумулятори 12 В. Попри високу надійність літій-іонних акумуляторів 12 В / 24 В, ви можете зіткнутися з ситуаціями, коли батарея працює не так, як очікувалося. Такі ситуації зазвичай виникають внаслідок неправильного використання, зловживань або неоптимальних умов експлуатації чи зберігання.

У цьому розділі детально описані потенційні проблеми, які можуть виникнути з літій-іонними акумуляторами 12 / 24 В, а також відповідні процедури усунення несправностей.

### **Зарядний пристрій відключається при використанні постійної напруги**

#### **Проблема:**

Під час заряджання акумуляторів зарядний пристрій CV вимикається. Це пов'язано з низьким опором акумулятора, що створює стрибок струму.

#### **Рішення:**

Перезавантажте зарядний пристрій і повторіть спробу.

### **Напруга на клеммах відсутня або низька**

#### **Проблема:**

Перевірка напруги на клеммах за допомогою мультиметра показує, що напруга на клеммах низька.

Можливі причини цієї проблеми наступні:

Напруга елемента батареї впала нижче 2 В, що призвело до того, що мікропроцесор увімкнув захист від низької напруги.

SOC акумулятора впав нижче 5% внаслідок тривалого простою або інтенсивного використання, що призвело до ввімкнення захисту від низької напруги.

Батарея перегрілася, через що мікропроцесор увімкнув захист від перегріву.

#### **Рішення:**

Вирішення ситуацій, коли напруга на клеммах відсутня або низька:

1. Дайте акумулятору охолонути, а потім перевірте напругу на клеммах.
2. Підключіть акумулятор до зарядного пристрою, щоб розбудити акумулятор і відновити напругу на клеммах. Залежно від напруги та стану балансу акумулятора може знадобитися до 48 годин для його повного заряду та балансування.

### **Струм акумулятора зникає під час заряджання**

#### **Проблема:**

Зникає струм акумулятора під час заряджання. Можливі причини цієї проблеми:

Акумулятор перегрівся, увімкнувся захист від перегріву.

Батарея розбалансована.

Занадто висока напруга зарядного пристрою.

#### **Рішення:**

Для усунення ситуацій, коли під час заряджання зникає струм:

1. Дайте акумулятору охолонути.
2. Подайте зарядну напругу 14.0 В на 48 годин, щоб збалансувати елементи акумулятора.
3. Знизьте напругу зарядного пристрою до 14.4 В або менше.