ПІДКЛЮЧЕННЯ КОМПЛЕКТУ · УКРАЇНСЬКОЮ

Комплект 3 фази 33 кВт + 2 × MFUZOP 16 кВт·год

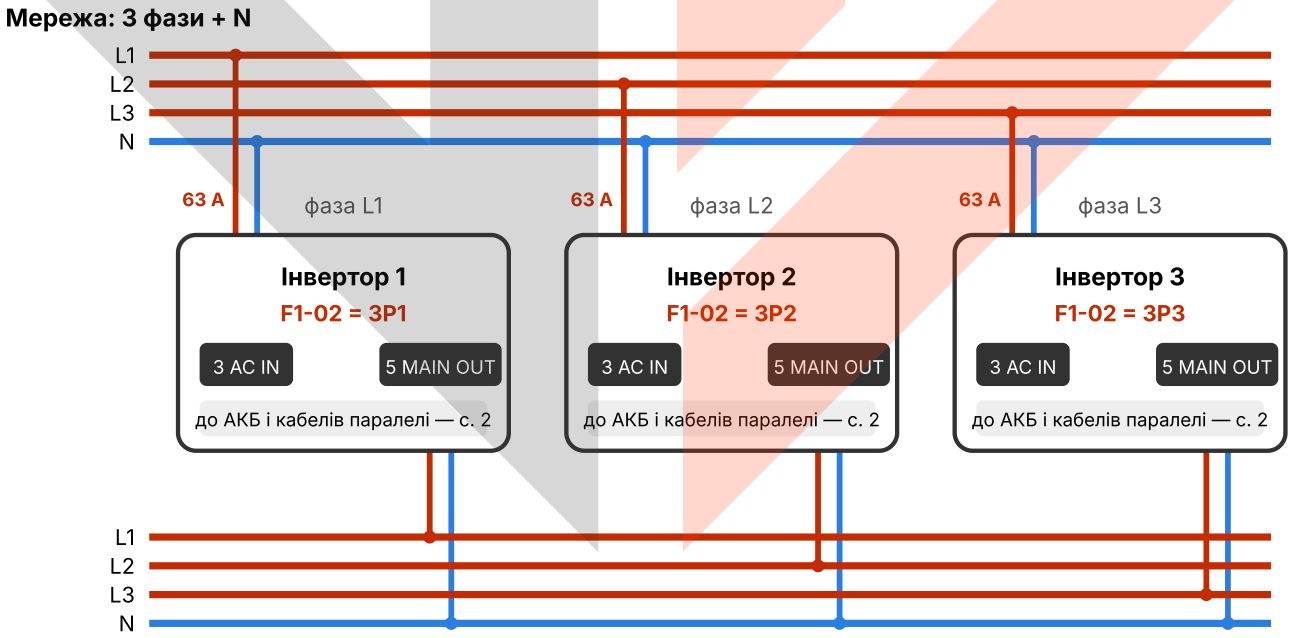
3 × GSIKE 11 кВт 48 В і дві АКБ MFUZOP 51,2 В 314 А·год: як з'єднати, що налаштувати і як запустити — за інструкціями виробників; рішення продавця позначено *

Склад комплекту

	Що в комплекті
Інвертори	**3 × GSIKE GSK-11KP-48V-WIFI** — гібридні, 11 кВт, 48 В, Wi-Fi; мануал дозволяє паралель до 6 шт.
Потужність	**33 кВт** (3 × 11 кВт): по інвертору на фазу L1, L2, L3, на фазі 230 В; на одну фазу — до 11 кВт, тож розподіляйте навантаження між фазами*; пусковий запас — 2 × номінал 5 с
Сонячні панелі	у кожного інвертора 2 входи PV по 5500 Вт (до 500 В холостого ходу, MPPT 60–500 В, до 18 А) — разом 6 входів і до 33 кВт панелей*. Кожен інвертор підключається до **своїх** панелей
Акумулятори	**2 × MFUZOP 51,2 В 314 А·год 16,07 кВт·год** (LiFePO4 16S — з опису товару) паралельно — разом **32,14 кВт·год***, 628 А·год*, **спільні** для всіх трьох інверторів (паралель працює лише з АКБ); макс. струм кожної — 210 А за табличкою (с. 5). Зв'язок з BMS — RS485 від АКБ 1 до інвертора 1, АКБ 2 — кабелем до АКБ 1*, протокол Pylon* (F2-01 = Li2, с. 2, 4, 5)
Кабелі паралелі	для кільця з трьох інверторів потрібні 3 кабелі паралельного зв'язку (рисунок мануалу, с. 43). За мануалом (с. 37) такий кабель входить до паралельного комплекту виробника, а інвертор із ним підтримує паралель. Перевірте, що кабелів 3 і що порти паралелі 11 (фото на с. 2) є на всіх трьох інверторах*

Що каже мануал. До 6 інверторів у паралелі; для трьох фаз — не більше 4 на одну фазу, а схема «по одному інвертору на фазу» описана окремо — за нею й зібраний цей комплект. Паралель працює **лише з підключеною АКБ**: усі інвертори — на тому самому банку АКБ, інакше вони переходять у режим несправності. Другий вихід (SECOND OUT) працює лише в одиночній системі, тож навантаження тут — тільки на основному виході (MAIN OUT).

Схема змінного струму



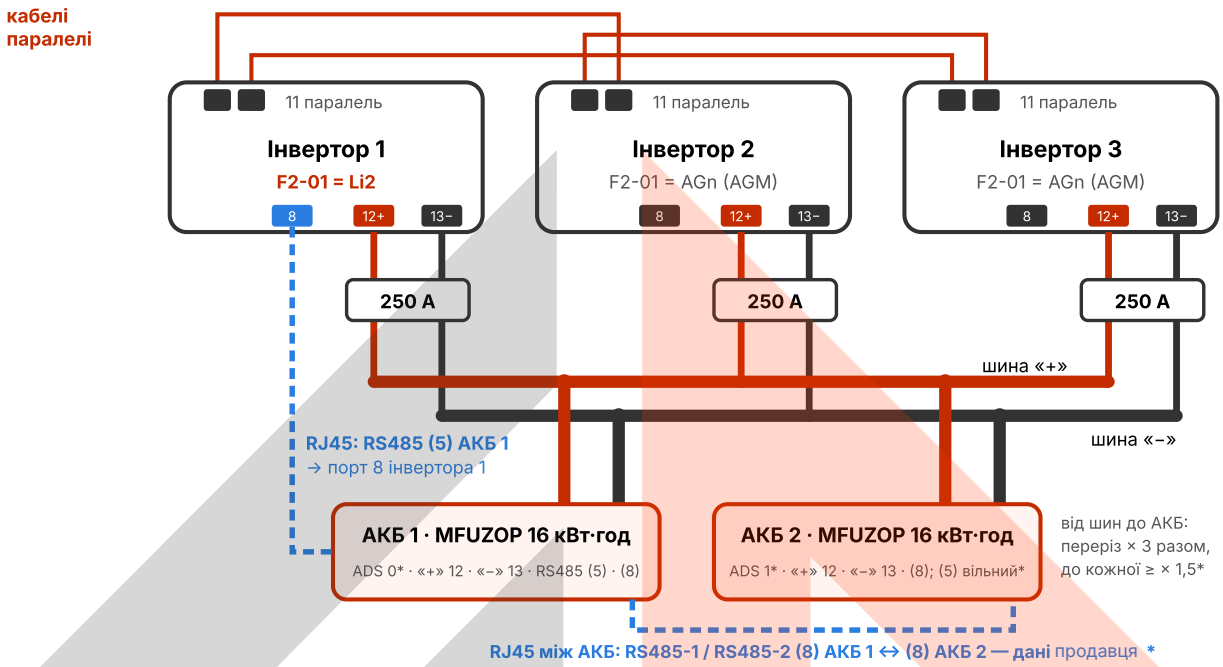
Навантаження: 3 фази + N

За рисунком мануалу «One inverter in each phase» (с. 43): фаза L1 мережі → вхід AC IN (3) інвертора 1, у якого F1-02 = 3P1; L2 → інвертор 2 (3P2); L3 → інвертор 3 (3P3). На вході кожного інвертора — свій автомат 63 А. Нулі входів (AC IN) усіх інверторів з'єднані між собою і з N мережі; нулі виходів (MAIN OUT) — між собою і з N щитка, окремо від нулів входу (рисунок мануалу, с. 43). Виходи MAIN OUT (5) дають фази L1, L2, L3 для щитка: між фазою і нулем 230 В, між фазами — 400 В*. Номери 3 і 5 — вводи AC IN і MAIN OUT на нижній панелі (фото на с. 2). **PE** на схемі не показано (як і на рисунку мануалу), але він обов'язковий: заземлення (4) кожного інвертора — до контуру, а на клемах AC IN і MAIN OUT провід PE (⏚) — першим (мануал, с. 7; с. 3, крок 2).

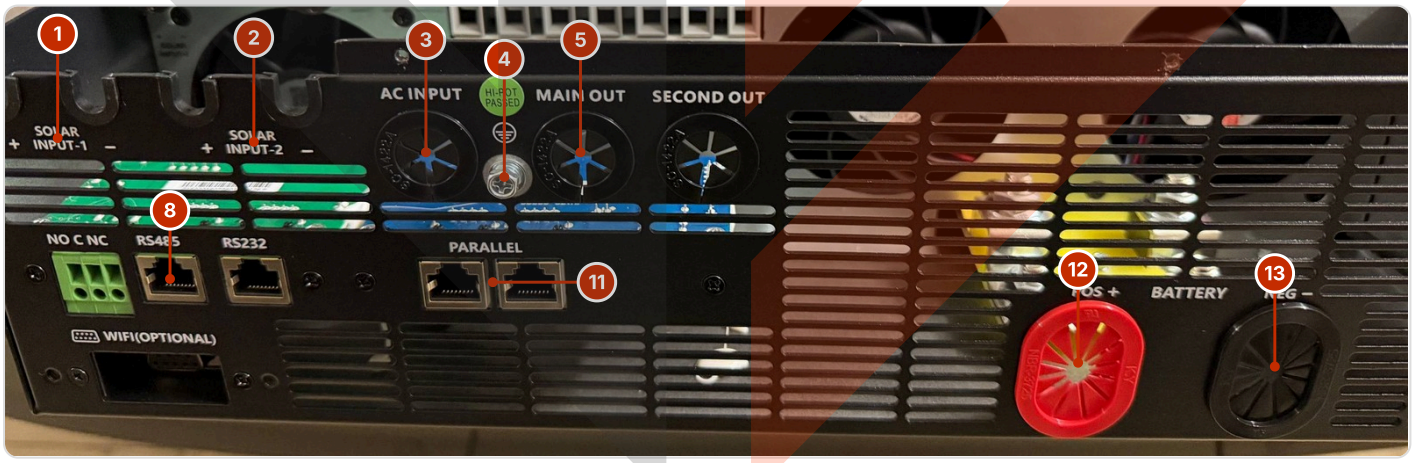
minertech.org · Торговельна марка MinerTech® · © 2017–2026, усі права захищені
093 293 93 93 · 099 054 40 38 · Спеціаліст Павло Леонідович · strooks@gmail.com

Акумулятори, BMS і кабелі паралелі

Схема постійного струму і зв’язку



Кожен інвертор підключається до **спільних** АКБ своїми кабелями через вводи 12 (+) і 13 (−) і свій двополюсний автомат **250 А / 60 В** постійного струму на «+» і «–», як на рисунку мануалу (або один автомат на всю систему — 3 × 250 А = 750 А). Кабелі від інверторів — **однакової довжини** й перерізу, сходяться на шині чи з’єднувачі; від шини до АКБ переріз — у 3 рази більший (мануал, с. 38). **BMS**: кабель RJ45 від порту **RS485 (5)** АКБ 1 — лише до порту 8 одного інвертора (тут інвертора 1); на ньому F2-01 = **Li2** (протокол PYLON), на двох інших лишається **AGn (AGM)**, як вимагає мануал (с. 39), інакше несправність E2. На дисплеї АКБ — протокол Pylon (розд. 5.6), адреси ADS (3): АКБ 1 — 1, АКБ 2 — 2; АКБ з’єднані кабелем RJ45 між портами RS485-1 / RS485-2
(8), RS485 (5) АКБ 2 вільний — інвертор отримує дані обох АКБ через АКБ 1 (дані продавця *, с. 5, кроки 1, 4). **Паралель**: три кабелі кільцем між портами 11 — 1↔2, 2↔3, 3↔1, як на рисунку мануалу нижче.



Нижня панель кожного інвертора: 1, 2 — входи PV1 і PV2; 3 — вхід мережі AC IN; 4 — заземлення; 5 — основний вихід MAIN OUT; 8 — порт RS485 для BMS; 11 — два порти паралелі; 12, 13 — вводи кабелів АКБ «+» і «–». Другий вихід SECOND OUT у паралелі не працює.

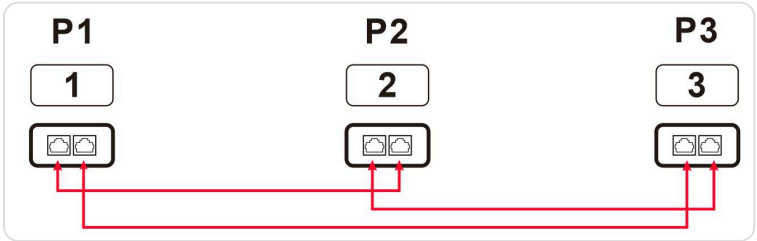


Рисунок з мануалу (с. 43, «Communication Connection»): кабелі паралелі між інверторами P1, P2, P3 — кожен порт 11 з’єднаний з портом сусіда, разом виходить кільце з трьох кабелів.

ПІДКЛЮЧЕННЯ КОМПЛЕКТУ

Кабелі, автомати і монтаж

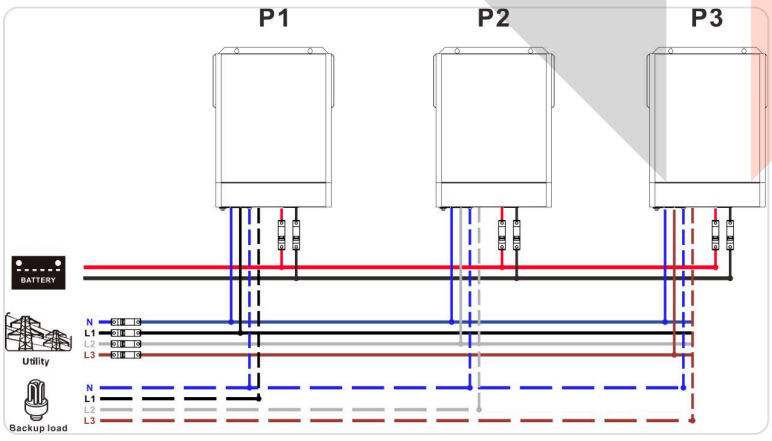
Кабелі й автомати (за мануалом)

	На кожен інвертор	Для трьох інверторів
Кабель АКБ	на полюс — 2 кабелі 50 мм²* ; наконечник: отвір 8,4 мм, 37 × 22 мм; момент 10–12 Н·м; до **220 А**	однакова довжина; від шини до АКБ — переріз × 3; кабель — на 3 × 220 = **660 А***; дві АКБ віддають разом до 420 А* (с. 5)
Автомат АКБ	двополюсний **250 А / 60 В** постійного струму	або один на **750 А** (3 × 250 А); окремі краще: захищають кабель кожного*
Кабель АС	16 мм²*, момент 1,2–1,4 Н·м	нулі N — на шині, від неї — переріз × 3
Автомат входу АС	**63 А** на вході кожного інвертора	кожна фаза мережі йде лише на свій інвертор
Сонячні панелі	окремий DC-автомат; до 500 В, 18 А на вхід; 6 мм²*, 1,4–1,6 Н·м	ланцюжок — лише на один інвертор
Кабелі зв'язку	BMS: RJ45 з упаковки інвертора (с. 30) — лише інвертор 1: порт 8 ← RS485 (5) АКБ 1	між АКБ: кабель RJ45, RS485-1 / RS485-2 (8) АКБ 1 ↔ (8) АКБ 2 — дані продавця * (с. 5)
Ємність АКБ	—	мануал радить **1200 А·год** (48 В) для трьох; у двох АКБ — 628 А·год* (с. 5)

Порядок монтажу

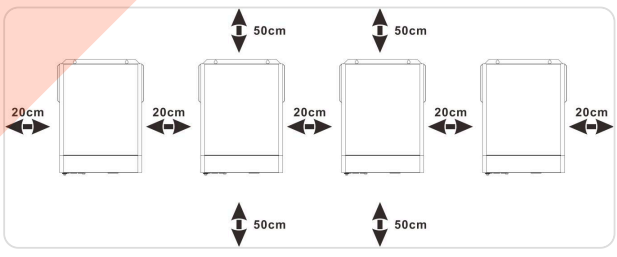
1. Повісьте інвертори на бетонну чи іншу негорючу стіну **на одному рівні**, відступи — 20 см з боків і 50 см зверху та знизу (рисунок нижче). Усі автомати вимкнені.
2. Заземлення (4) кожного інвертора — до постійного контуру заземлення; на клемах АС спершу підключайте провід ⏚ (PE), потім L і N.
3. АКБ: **спершу** на вимкнених задайте ADS (3) — АКБ 1 = 0, АКБ 2 = 1 (с. 5, крок 1)*, потім напруга кожної окремо (с. 5, крок 2)*. Вводи 12 (+) і 13 (−) інвертора — через свій автомат 250 А до спільних шин, від шин — до «+» (12) і «−» (13) обох АКБ (напруги різні — лише однієї, с. 5, кроки 2–5)*. Полярність — тестером*.
4. Кабелі паралелі — кільцем між портами 11: 1↔2, 2↔3, 3↔1.
5. BMS: RJ45 з RS485 (5) АКБ 1 у порт 8 інвертора 1; АКБ 1 ↔ АКБ 2 — RJ45 між портами 8 (с. 5)*.
6. Мережа: L1 → AC IN (3) інвертора 1, L2 → інвертора 2, L3 → інвертора 3, кожна через свій автомат 63 А; нулі входів з'єднані між собою і з N мережі.
7. Навантаження: MAIN OUT (5) інверторів 1, 2, 3 → фази L1, L2, L3 щитка, нулі виходів з'єднані між собою і з N щитка (окремо від нуля входу). Автомати навантаження поки вимкнені.
8. PV: кожен інвертор — до своїх панелей (входи 1, 2) через окремий DC-автомат; увімкнути — після кроку 5 запуску*.

Схема з мануалу: по інвертору на фазу



Мануал, с. 43: BATTERY — спільна АКБ, Utility — мережа, Backup load — навантаження; P1–P3 — інвертори L1–L3.

Відступи



Мануал, с. 37: 20 см з боків, 50 см зверху і знизу, на одному рівні.

Налаштування, запуск і коди

Налаштування для трьох фаз

Програма	Що це	Що вибрати
F1-02	Режим виходу	Інвертор 1 — **3P1** (фаза L1), інвертор 2 — **3P2**, інвертор 3 — **3P3**; не SiG (одиночний) і не PAL (паралель в одній фазі)
F2-01	Тип акумулятора	**Li2** (протокол PYLON US2000) — лише на інверторі 1 з кабелем BMS; на двох інших — **AGn (AGM)**, за замовчуванням (мануал, с. 39). Чи отримують 2 і 3 дані BMS, мануал не описує; якщо ні — вони вимикаються за напругою (F2-07 — 44,0 В, с. 18; таблиця AGM — до 41,6 В, с. 34), нижче за захист АКБ 43,2 В*: тоді BMS відключить спільні АКБ — вимкнуться всі три фази*. Тому на 2 і 3 спершу F2-05 = **48,2 В**, потім F2-07 = **46,2 В*** (правило с. 32: захист + 3 В, далі + 2 В; меню при AGn дозволяє, с. 18)
F2-09 / F2-10	Струм заряду: сонце + мережа / лише від мережі	у паралелі за замовчуванням 30 А / 30 А. Тут на кожному F2-09 = **60 А***, F2-10 = 30 А — разом до 180 А*, ≈ 90 А на АКБ* (у межах 60–100 А з опису товару). Інвертору 1 (Li2) струм заряду може задавати BMS (с. 30) — с. 5, крок 6
F1-11	Другий вихід (OP2)	у паралелі фіксовано «заборонено»
F0-02 / F0-03	Енергозбереження / байпас при перевантаженні	у паралелі лише «вимкнено» / лише «увімкнено»

Меню: утримуйте **ENTER** 3 с — групи F0–F4; UP / DOWN — вибір групи, програми, значення; ENTER — підтвердити, ESC — назад.

Запуск системи (розділ «Commissioning»)

1. Перевірте всі з'єднання, зокрема заземлення (4) і PE на клемах AC*. Автомати навантаження розімкнені, нулі всіх інверторів з'єднані. Перевірте порядок фаз мережі L1, L2, L3* (міняти фази — лише без напруги*).
2. Вимикачі Power on/off усіх інверторів — OFF. Адреси ADS задані* (с. 5, кроки 1, 5). Увімкніть обидві АКБ (якщо напруги різні — одну, с. 5, кроки 2–5*): автомат (15), кнопка (14), далі автомати АКБ інверторів — дисплеї світяться, виходи вимкнені; лише так налаштування зберігаються (мануал, с. 46). На кожному задайте F1-02, F2-01, F2-09, F2-10 за таблицею (на 2 і 3 — ще F2-05, F2-07*); якщо є напруга на виході — вимкніть інвертор.
3. Увімкніть усі інвертори вимикачами Power on/off. Ведучого й ведених система вибирає сама: у ведучого значок «P» на дисплеї блимає, у ведених світиться постійно.
4. Увімкніть автомати входу AC — краще всі одночасно. Коли інвертори бачать мережу, вони працюють як звичайно.
5. Якщо сигналів несправності немає — систему встановлено (на інверторі 1 блимає «Li», с. 5, крок 6). Увімкніть DC-автомати PV (с. 3, крок 8)* — лише коли підключені обидві АКБ (с. 5, крок 5)*.
6. Увімкніть автомати навантаження — система почне живити споживачів.

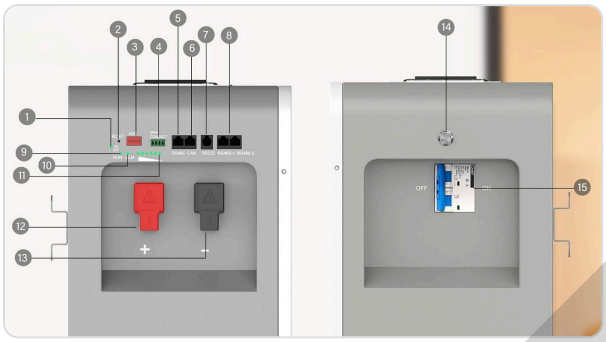
Коди паралельної системи

Код	Що означає	Що робити
E0 / E1	втрата даних ведучого / синхронізації	перевірте кабелі паралелі (кільце між портами 11) і перезапустіть інвертор
E2	несумісний тип АКБ	Li2 у F2-01 — лише на інверторі 1 (з кабелем BMS), на інших — AGn (AGM)
E3	різні версії прошивки	на головному екрані довго утримуйте DOWN і порівняйте версії ПЗ на всіх трьох; різні — до продавця
0E	попередження: втрата зв'язку CAN між інверторами	перевірте кабелі паралелі, перезапустіть
1E	попередження: різний режим виходу	вимкніть інвертор (Power on/off — OFF), перевірте F1-02 (3P1 / 3P2 / 3P3) і знову увімкніть
2E	попередження: різна напруга АКБ на інверторах	усі інвертори — на спільних АКБ; кабелі АКБ однакової довжини й матеріалу

minertech.org · Торговельна марка MinerTech® · © 2017–2026, усі права захищені
093 293 93 93 · 099 054 40 38 · Спеціаліст Павло Леонідович · strooks@gmail.com

ПІДКЛЮЧЕННЯ КОМПЛЕКТУ

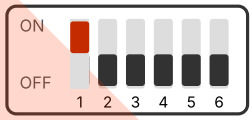
Дві АКБ MFUZOP 16 кВт·год: підключення і BMS



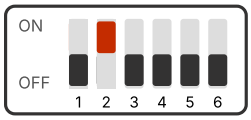
Панель АКБ MFUZOP

Схема виробника: 1 — індикатор ON/OFF, 2 — RESET, 3 — перемикачі адреси ADS, 4 — сухий контакт MAIN CONTACT, 5 — RS485, 6 — CAN, 7 — RS232, 8 — RS485-1 / RS485-2, 9 / 10 — індикатори RUN / ALM, 11 — рівень заряду, 12 — клема «+», 13 — клема «–», 14 — кнопка живлення, 15 — автомат.

АКБ 1: DIP 1 = ON = адреса 1*



АКБ 2: DIP 2 = ON = адреса 2 *



	2 × MFUZOP 51,2 В 314 А·год
Ємність, струм	**32,14 кВт·год*** (2 × 16,07), 628 А·год*; макс. **210 А** заряду й розряду на кожну за табличкою, разом до 420 А* (≈ 21,5 кВт з АКБ*)
Зв’язок з інвертором	крок 4; інвертор 1 — **Li2**. Протокол Pylon на дисплеї кожної АКБ (інструкція АКБ, 5.6).
ADS (3)	АКБ 1 — DIP 1 = ON (адреса 1); АКБ 2 — DIP 2 = ON, решта OFF (адреса 2) — інструкція АКБ, 4.5
З опису товару	LiFePO4 16S; заряд (рекомендовано) 56,8–57,6 В, 60–100 А; стандартний струм розряду 157 А, BMS 200 А; захист від перезаряду 58,4 В, від глибокого розряду 43,2 В (не з джерел виробника)

Підключення АКБ до системи

1. Обидві АКБ вимкнені (автомат (15) — OFF). На вимкнених, до увімкнення*, задайте ADS (3): **АКБ 1** — адреса 1, **АКБ 2** — адреса 2 (схема вище, дані продавця *).
2. **До з’єднання АКБ між собою** (с. 3, крок 3): увімкніть кожну окремо — автомат (15), кнопка (14) — виміряйте тестером напругу на клемах 12 і 13, вимкніть (15). Різниця — не більше 0,5 В*; більша — до шин поки лише одну (крок 5)*.
3. Від спільних шин (с. 2): «+» → **«+» (12)**, «–» → **«–» (13)** кожної АКБ, кабелі однакові*. Переріз від шин разом — ×3 від кабелю інвертора (с. 38), до кожної — ≥ ×1,5*.
4. Зв’язок (дані продавця *): **RS485 (5)** АКБ 1 (зліва, біля CAN (6)) → порт **8 інвертора 1** — RJ45 з упаковки інвертора (с. 30). АКБ 1 ↔ АКБ 2 — кабель RJ45 між **RS485-1 / RS485-2 (8)** справа, будь-який з двох портів; RS485 (5) АКБ 2 вільний. Інвертор бачить обидві АКБ через АКБ 1*. Розпіновок у джерелах немає.
5. Увімкнення — с. 4, крок 2: Power on/off інверторів — OFF, на АКБ автомат (15), кнопка (14). **Якщо напруги різні** (дані продавця *): до шин — лише АКБ 1 (адреса 1, RS485 (5) → інвертор 1), кабель між портами 8 від’єднайте (порти 8 вільні); мережа є, PV вимкнені (заряд 3 × 30 А = 90 А*), зарядіть повністю (індикатор (11)). Вимкніть усе (навантаження, AC, Power on/off, автомати 250 А і (15)); АКБ 1 — від шин, АКБ 2 — до шин, на вимкненій адреса 1, RJ45 інвертора 1 — у RS485 (5) АКБ 2; зарядіть так само. Вимкніть усе: АКБ 2 — адреса 2, RJ45 інвертора 1 — назад у RS485 (5) АКБ 1 (RS485 (5) АКБ 2 вільний), кабель між портами 8 — на місце; перевірте напруги (крок 2), підключіть обидві, тоді PV*.
6. Перевірте F2-01 (інвертор 1 — **Li2**, 2 і 3 — AGn), F2-09, F2-10, на 2 і 3 — F2-05, F2-07 (с. 4). Зв’язок є, якщо на інверторі 1 блимає **«Li»** і є дані АКБ (мануал інвертора, с. 24): макс. напруга і струм заряду від BMS (пункт 13), SOC (пункт 15); інакше — **4В** (с. 27): перевірте кабелі RJ45, ADS і F2-01, далі — продавця *. BMS може задавати струм заряду інвертора 1 (с. 30): якщо в пункті 13 понад 60 А, зменште F2-09 на інверторах 2 і 3: пункт 13 + 2 × F2-09 ≤ 200 А*.

Важливо про потужність. За табличкою дві АКБ віддають до **420 А*** (≈ 20 кВт на виході*), а стандартний струм розряду з опису товару — 157 А на АКБ: тривало ≈ 15 кВт* (2 × 157 А × 51,2 В × ККД 94 %); три інвертори — 33 кВт. Без мережі навантаження понад сонце тримайте до ≈ 15 кВт*; повні 33 кВт — з мережею (F1-01 = SUB, за замовчуванням)*. Захистити АКБ від перевищення струму можна програмою **F2-25** (мануал, с. 20): ≈ 105 А на кожному* (3 × 105 ≈ 2 × 157 А*); якщо струм розряду більший — інвертор припиняє розряд і переходить у байпас (з мережею) або в режим очікування (без мережі вихід цієї фази вимикається*), тож без мережі тримайте навантаження на фазу понад сонце до ≈ 5 кВт*. Якщо спрацює захист АКБ від розряду, вимкнуться всі три фази* — на інверторах 2 і 3 відсічка F2-07 = 46,2 В* (с. 4); під великим навантаженням не розряджайте АКБ нижче ≈ 20 % SOC*. Більша ємність — АКБ паралельно* (до 15).