ПІДКЛЮЧЕННЯ КОМПЛЕКТУ · УКРАЇНСЬКОЮ

Комплект 3 фази 33 кВт + BRAUN 32 кВт·год

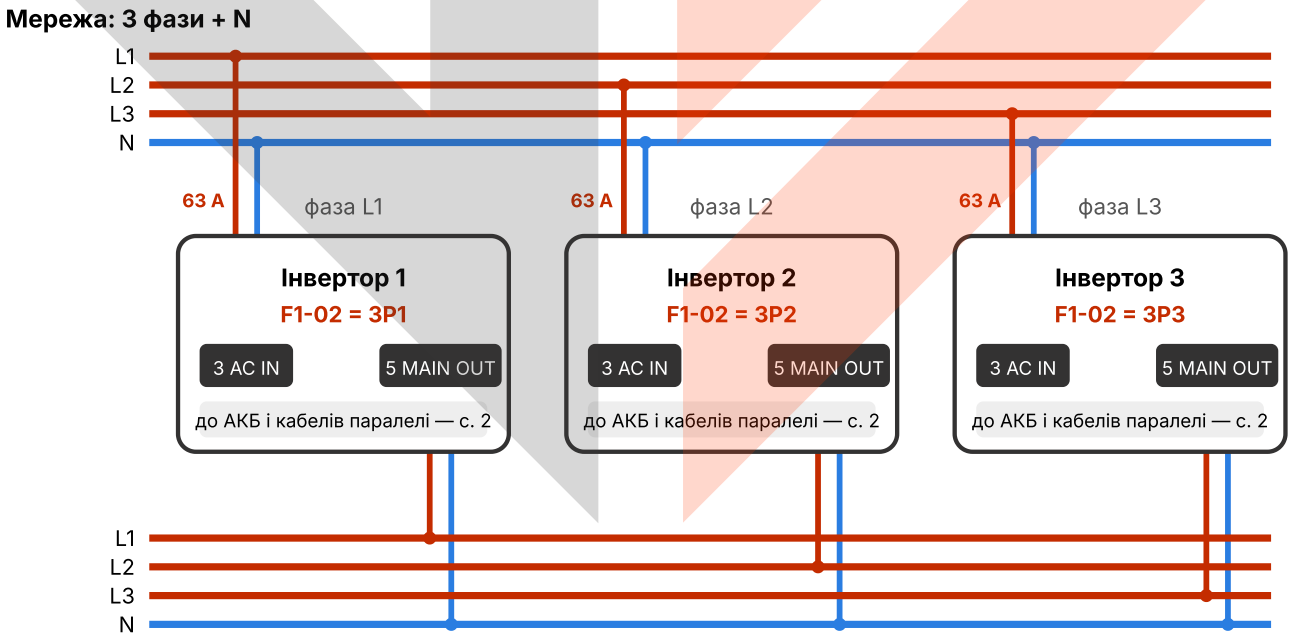
3 × GSIKE 11 кВт 48 В і шафа BRAUN Power 51,2 В 628 А·год: як з'єднати, що налаштувати і як запустити — за інструкціями виробників

Склад комплекту

	Що в комплекті
Інвертори	**3 × GSIKE GSK-11KP-48V-WIFI** — гібридні інвертори 11 кВт, 48 В, Wi-Fi; мануал дозволяє паралель до 6 шт.
Потужність	**33 кВт** (3 × 11 кВт): по одному інвертору на фазу L1, L2, L3, на кожній фазі 230 В і до 11 кВт — розподіляйте навантаження між фазами*; пусковий запас — 2 × номінал протягом 5 с (від мережі; від шафи — див. с. 5)*
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
Акумулятор	**BRAUN Power 51,2 В 628 А·год 32 кВт·год** (LiFePO4, шафа на колесах) — одна, **спільна** для всіх трьох інверторів (паралель працює лише з АКБ); струм шафи: рекомендований **50 А**, макс. **195 А** (≈ 10 кВт*, с. 5)
Кабелі паралелі	для кільця з трьох інверторів потрібні 3 кабелі паралельного зв'язку. За мануалом (с. 3) паралель підтримує лише паралельна модель — з портами паралелі (11 на фото на с. 2); кабель паралельного зв'язку — в упаковці паралельної моделі («parallel kit», с. 37). Перевірте, що порти 11 є на всіх трьох інверторах, а кабелів — 3*

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



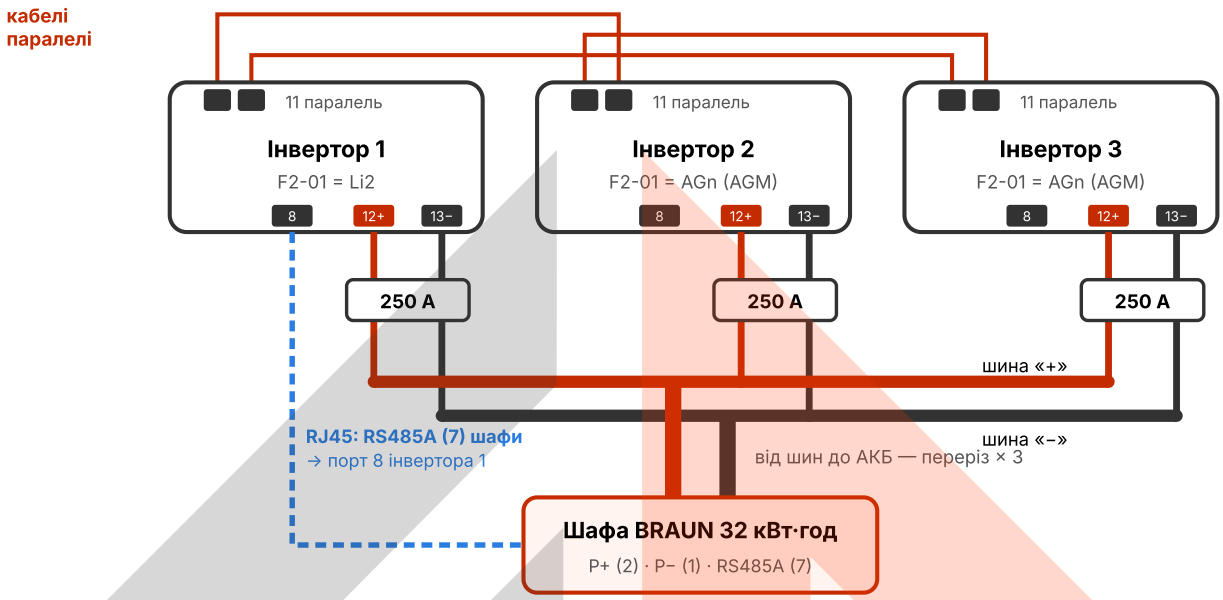
Навантаження: 3 фази + N

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 навантаження. Нуль входу і нуль виходу — окремо, як на рисунку мануалу (с. 43). Виходи MAIN OUT (5) дають фази L1, L2, L3 для щитка навантаження: між фазою і нулем 230 В, між фазами — 400 В*. Номери 3 і 5 — вводи кабелів AC IN і MAIN OUT на нижній панелі (фото на с. 2). **Заземлення (PE) на схемі не показане:** на клемах AC IN і MAIN OUT кожного інвертора провід PE підключайте першим, клему заземлення (4) — до контуру заземлення (с. 3, крок 2).

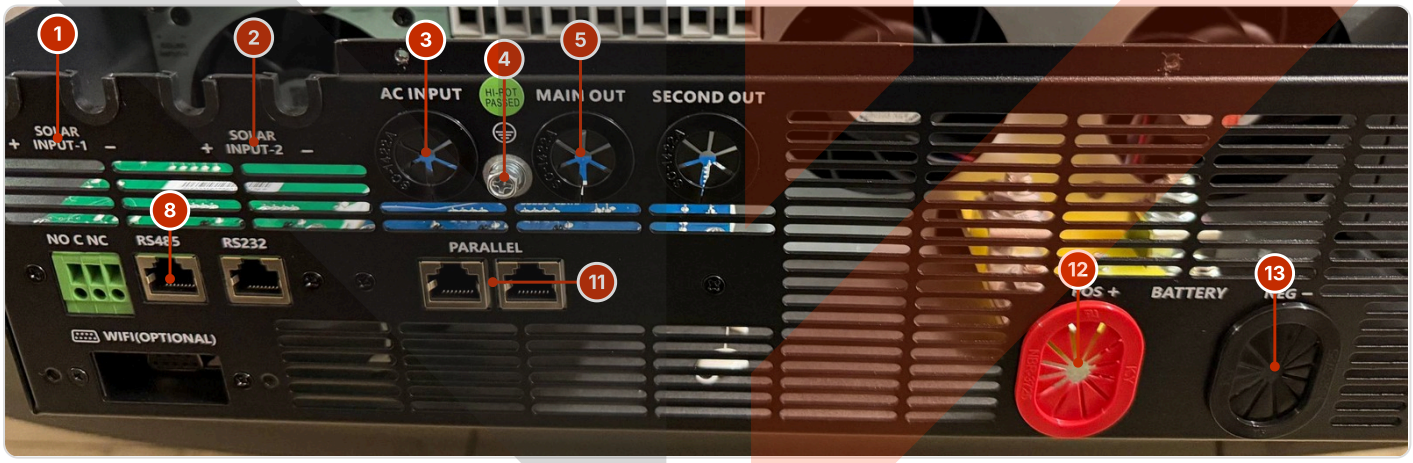
ПІДКЛЮЧЕННЯ КОМПЛЕКТУ

Акумулятор, BMS і кабелі паралелі

Схема постійного струму і зв’язку



Кожен інвертор підключається до **спільної** 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. **BMS**: кабель RJ45 від порту **RS485A (7)** шафи — лише до порту 8 одного інвертора (тут інвертора 1); на ньому F2-01 = **Li2**, на двох інших лишається **AGn (AGM)**, інакше несправність E2. У шафі протокол UART1 = **014 (PYLON)** — відповідає Li2 (с. 5). **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.

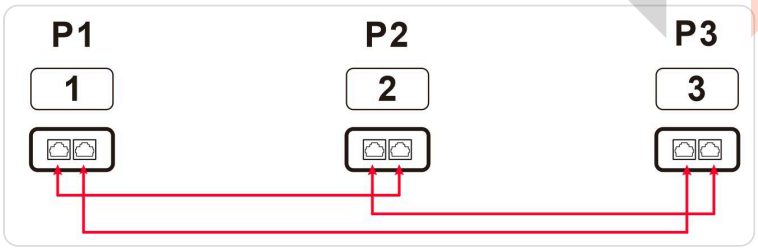


Рисунок з мануалу (с. 43, «Communication Connection»): кабелі паралелі між інверторами P1, P2, P3 — кожен порт 11 з’єднаний з портом сусіда, разом виходить кільце з трьох кабелів.

ПІДКЛЮЧЕННЯ КОМПЛЕКТУ

Кабелі, автомати і монтаж

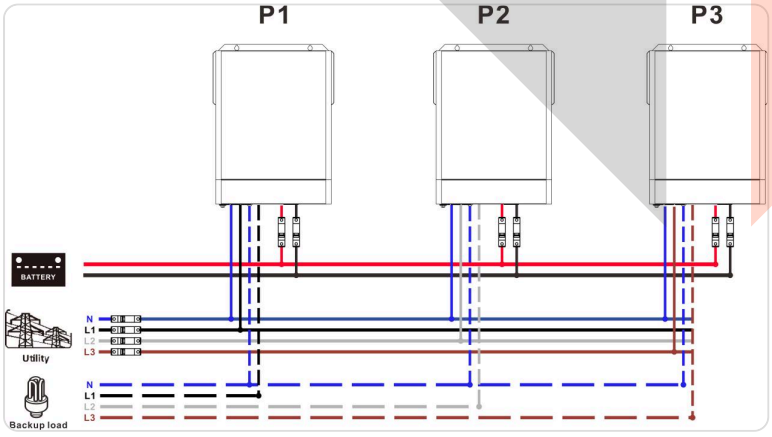
Кабелі й автомати (за мануалом)

	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***; шафа BRAUN віддає макс. 195 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 (вхід і вихід)	16 мм²*, момент 1,2–1,4 Н·м	дві окремі шини N: входів (до N мережі) і виходів (до N щитка); від кожної — 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	один ланцюжок не можна ділити між інверторами
Ємність АКБ	—	мануал радить **1200 А·год** (48 В) для трьох; у шафі — 628 А·год (с. 5)

Порядок монтажу

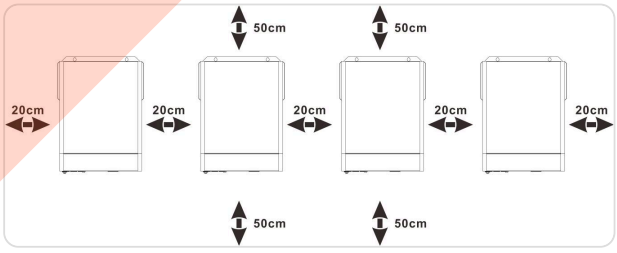
1. Повісьте інвертори на бетонну чи іншу негорючу стіну **на одному рівні**, відступи — 20 см з боків і 50 см зверху та знизу (рисунок нижче). Усі автомати вимкнені.
2. Заземлення (4) кожного інвертора — до постійного контуру заземлення; на клемах АС спершу підключайте провід ⏚ (PE), потім L і N. Шафу BRAUN — клемою (16) до того самого контуру* (с. 5).
3. АКБ: кабелі «+» і «–» кожного інвертора (вводи 12 і 13) — через свій автомат 250 А до спільних шин, від шин — до клем шафи P+ (2) і P– (1) (с. 5). Полярність перевірте тестером*.
4. Кабелі паралелі — кільцем між портами 11: 1↔2, 2↔3, 3↔1.
5. BMS: кабель RJ45 від порту RS485A (7) шафи — до порту 8 інвертора 1 (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. Сонячні панелі: кожен інвертор — до своїх панелей (входи 1 і 2) через окремий DC-автомат; DC-автомати PV увімкніть після кроку 5 запуску*.

Схема з мануалу: по інвертору на фазу



Мануал, с. 43: BATTERY — спільна АКБ, Utility — мережа, Backup load — навантаження (пунктир); P1–P3 — інвертори фаз L1–L3, біля кожного — автомати АКБ.

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** (PYLON US2000; у шафі UART1 = 014) — лише на інверторі 1 з кабелем BMS; на двох інших — **AGn (AGM)**, за замовчуванням; на них ще F2-05 / F2-07 — с. 5*
F2-09 / F2-10	Струм заряду: сонце + мережа / лише від мережі	у паралелі за замовчуванням **30 А / 30 А**. Для шафи BRAUN на кожному: F2-09 = **16 А**, F2-10 = **15 А** (3 × 16 = 48 А ≈ 2,5 кВт при рекомендованих шафою 50 А)*. Це межа для інверторів 2 і 3*; інвертор 1 (Li2) може брати струм заряду з BMS (мануал, с. 30) — див. с. 5, крок 7
F1-11	Другий вихід (OP2)	у паралелі фіксовано «заборонено»
F0-02 / F0-03	Енергозбереження / байпас при перевантаженні	у паралелі лише «вимкнено» / лише «увімкнено»

Як увійти в меню: утримуйте **ENTER** 3 с — відкриється вибір груп F0–F4; UP / DOWN — група, ENTER; далі номер програми і значення, ENTER — підтвердити, ESC — назад або вихід.

Запуск системи (розділ «Commissioning»)

1. Перевірте всі з’єднання (шафа — с. 5, кроки 1–4). Автомати навантаження розімкнені, нулі всіх інверторів з’єднані; заземлення (4) інверторів і GND (16) шафи підключені. Перевірте порядок фаз мережі L1, L2, L3*.
2. Вимикачі Power on/off усіх інверторів — OFF*. Увімкніть автомат шафи BRAUN (15), потім автомати АКБ: дисплеї світяться, виходи вимкнені — лише так, за мануалом (с. 46, 32), налаштування зберігаються. 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. У застосунку JK BMS — UART1 = 014 (с. 5, крок 6).
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. Увімкніть DC-автомати PV (с. 3, крок 8)*.
6. Увімкніть автомати навантаження — система почне живити споживачів.

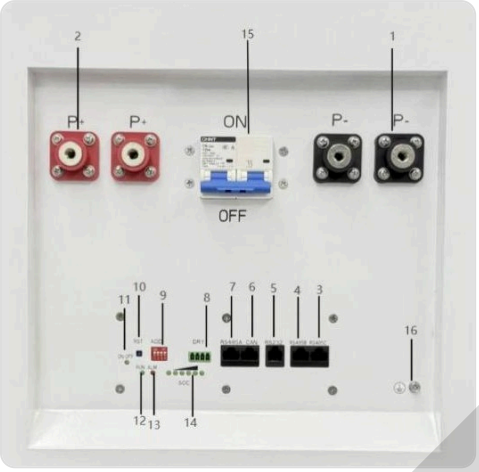
Коди паралельної системи

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

Шафа BRAUN 32 кВт·год: підключення і протокол



Панель шафи BRAUN

1 — клеми P− (дві), 2 — клеми P+ (дві), 3 / 4 — RS485C / RS485B (лише між шафами), 5 — RS232, 6 — CAN, 7 — **RS485A** (зв'язок з інвертором), 8 — сухий контакт, 9 — перемикачі адреси ADD, 10 — кнопка скидання RST, 11 / 12 / 13 — індикатори живлення (ON/OFF), роботи (RUN), аварії (ALM), 14 — рівень заряду SOC, 15 — автомат, 16 — заземлення.

Шафа BRAUN Power	
Ємність	**32 кВт·год**, 51,2 В 628 А·год, LiFePO4 (1P16S)
Струм	рекомендований **50 А**, макс. **195 А** (≈ 10 кВт*)
Зв'язок з інвертором	RS485A (7), протокол UART1 = **014 (PYLON)** ↔ F2-01 = **Li2**

Підключення шафи до системи

1. Шафа вимкнена: автомат (15) — OFF. Перемикачі адреси **ADD (9)** — усі OFF (адреса 0, одна шафа).
2. Заземлення шафи: клема **GND (16)** — до того самого контуру заземлення, що й інвертори*.
3. Силові кабелі від спільних шин (с. 2): «+» → клеми **P+ (2)**, «−» → клеми **P− (1)**; по дві клеми на полюс — використовуйте обидві*. Переріз від шин до шафи — у 3 рази більший, ніж від одного інвертора (мануал інвертора, с. 38; схема — с. 2).
4. Кабель RJ45 (прямий — мануал інвертора, с. 30): порт **RS485A (7)** шафи → порт **8** (BMS) **інвертора 1**; CAN (6), RS485B / C — не потрібні.
5. Увімкнення (с. 4, кроки 1–2): вимикачі Power on/off інверторів — OFF, далі автомат шафи (15), потім автомати АКБ.
6. Застосунок **JK BMS** (Bluetooth): Settings → **UART1 Protocol No.** → **014 — (9600) PYLON** → OK — до кроку 3 запуску (с. 4). Паролі застосунку: вхід (Android) — 1234, зміна налаштувань — 888888 (інструкція АКБ BRAUN, с. 3).
7. Перевірте (задають до запуску, с. 4, крок 2): інвертор 1 — **F2-01 = Li2**, інвертори 2 і 3 — AGn (AGM); на кожному F2-09 = 16 А, F2-10 = 15 А*; на 2 і 3 — F2-05 / F2-07 (нижче)*. Якщо зв'язок з BMS є, на дисплеї інвертора 1 світиться або блимає значок **«Li»** (с. 24, 31). Струм заряду інвертора 1 може задавати BMS (с. 30): подивіться на його дисплеї пункт 13 — макс. напруга і струм заряду від BMS (с. 24). Якщо струм понад 16 А, загальний заряд перевищить 48 А* (найбільше 160 А (с. 35) + 2 × 16 А = 192 А* — у межах 195 А шафи); щоб тримати рекомендовані 50 А, зверніться до продавця щодо ліміту заряду в JK BMS*.

Важливо про потужність. Шафа віддає до **195 А** (× 51,2 В ≈ 10 кВт*; з ККД інвертора до 94 % ≈ 9 кВт на виході*) на всю систему, а три інвертори — 33 кВт. Без мережі навантаження понад сонячну генерацію тримайте до ≈ 9 кВт*; повні 33 кВт — з мережею при F1-01 = SUB (за замовчуванням)*. Мануал інвертора радить для трьох інверторів АКБ **1200 А·год**, у шафі — 628 А·год: щоб брати від АКБ більше, додайте шафи паралельно* — перед з'єднанням вирівняйте їхні напруги*, адреси ADD 1–15, зв'язок RS485B / C, кабель BMS — лише від головної (інструкція BRAUN, с. 4).

Відсічка інверторів 2 і 3. Чи отримують вони (AGn) дані BMS у паралелі, мануал не описує; якщо ні — вимикають розряд за напругою: F2-07 — 44,0 В (с. 18), таблиця AGM — до 41,6 В від 50 % навантаження (с. 34), нижче за захист шафи 43,2 В*. Тоді спрацює BMS шафи й відключить спільну АКБ від усіх трьох інверторів, а паралель працює лише з АКБ (с. 38) — розраховуйте на вимкнення всіх трьох фаз*. Тому на інверторах 2 і 3 спершу задайте **F2-05 = 48,2 В**, потім **F2-07 = 46,2 В*** — за правилом мануалу для літію без зв'язку (с. 32: відсічка ≥ захист BMS + 3 В, F2-05 ≥ відсічка + 2 В); меню при AGn це дозволяє (с. 18). Чи переважує F2-07 таблицю с. 34, мануал не каже: під великим навантаженням на L2 / L3 не розряджайте шафу нижче ≈ 20 % SOC*.

Струм розряду. Поріг відключення розряду — **F2-25**, макс. струм розряду АКБ (50–500 А, за замовчуванням OFF): при перевищенні інвертор припиняє розряд і переходить у байпас або режим очікування (мануал інвертора, с. 20), ймовірно з попередженням 5B (с. 27)*; без мережі його фаза вимикається*. Це відсічка, не обмежувач: при 65 А на кожному (3 × 65 = 195 А)* без мережі навантаження фази понад ≈ 3 кВт або пусковий струм споживача вимкне фазу*. Роботу F2-25 у паралелі мануал не описує.

Попередження 4B — порушено зв'язок з BMS. Перевірте, що кабель RJ45 у порту RS485A (7) шафи і в порту 8 інвертора 1, адреса ADD = 0, а в JK BMS UART1 = 014. **E2** — Li2 стоїть не лише на інверторі 1.