ТЕХНІЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ ТА ПОСІБНИК З НАЛАШТУВАННЯ

Інструкція з налаштування РК-дисплея гібридного інвертора

Повний україномовний посібник до розділу 4.5 «LCD Settings» (Програми 01–35) з інженерними поясненнями параметрів, вибором типів акумуляторів та алгоритмами оптимізації

> **Примітка:** Переклад, інженерна адаптація та практичні коментарі підготовлені проектом **VOLTUA.COM.UA** (обладнання для резервного живлення та сонячної енергетики).

1. Загальний огляд інтерфейсу та керування

На передній панелі інвертора розташовані цифровий РК-дисплей і чотири сенсорні кнопки навігації. Дисплей у реальному часі відображає стан сонячних панелей, міської мережі, батареї та поточного навантаження будинку. Налаштування параметрів інвертора здійснюється за допомогою системи нумерованих програм (індекси від 01 до 35).

Призначення кнопок керування

- **Return (↩) [Назад]:** Повернення на попередній рівень меню або вихід із режиму налаштувань на головний екран моніторингу без збереження непідтверджених змін.
- **UP (↑) [Вгору]:** Перехід до наступного номера програми у списку (від 01 до 35) або збільшення числового значення вибраного параметра.
- **Down (↓) [Вниз]:** Перехід до попереднього номера програми у списку або зменшення числового значення вибраного параметра.
- **Enter (↵) [Введення]:** Багатофункціональна клавіша підтвердження та активації:
  - *Тривале утримання (близько 3 секунд):* Вхід у режим програмування. На екрані починають блимати піктограма налаштування та цифровий індекс програми.
  - *Коротке натискання у меню:* Вибір зазначеної програми для редагування параметра або збереження зміненого значення у незалежній пам'яті.

Покроковий алгоритм виконання налаштувань

1. **Крок 1 (Вхід):** Доторкніться до кнопки **Enter** і утримуйте її приблизно 3 секунди. Інвертор увійде в режим параметризації (заблимає піктограма та номер поточної програми).
2. **Крок 2 (Вибір програми):** Кнопками **UP** або **Down** перейдіть до необхідного номера програми (від 01 до 35).
3. **Крок 3 (Вхід у параметр):** Коротко натисніть кнопку **Enter**, щоб перейти до редагування значень вибраного пункту.
4. **Крок 4 (Зміна значення):** Кнопками **UP** або **Down** виберіть потрібну опцію чи встановіть необхідне числове значення (напругу, струм, відсоток).
5. **Крок 5 (Збереження):** Натисніть **Enter** для фіксації та збереження налаштування або натисніть **Return** для скасування та повернення до списку програм.

2. Детальний розбір усіх програм налаштування (01–35)

Програма 01: PV Input Mode (Режим сонячного входу MPPT)

`Верхній LED: PU | Нижній LED: S / 1 / 2 / 3`

Заводське значення: `Separate (S)`

Варіанти вибору:

- **Separate [S або 1] (Роздільний):** Сонячні контролери працюють незалежно один від одного. Кожен трекер PV1 та PV2 веде власний алгоритм пошуку точки максимальної потужності (MPPT). Використовується, коли сонячні панелі встановлені на різних схилах даху (наприклад, Схід / Захід) або мають різну кількість модулів у ланцюгах.
- **Parallel [2] (Паралельний):** Входи PV1 та PV2 об'єднуються паралельно. Застосовується, якщо обидва входи апаратно запаралелені на одне спільне поле однакових панелей для забезпечення підвищеного зарядного струму.
- **DC source [3] (Джерело постійного струму):** Режим роботи від стабілізованого зовнішнього джерела живлення DC (потужний випрямляч, блок живлення, стабільний генератор DC). У цьому режимі інвертор вимикає алгоритм сканування сонячної кривої (MPPT sweep) і споживає фіксовану напругу без стрибків струму.

> **Рекомендація:** Для стандартних сонячних електростанцій завжди використовуйте **Separate**.

Програма 02: Battery Type (Тип акумуляторної батареї)

`Верхній LED: AGn / Li / nob`

Заводське значення: `AGM (AGn)`

Варіанти вибору:

- **AGM [AGn]:** Свинцево-кислотні акумулятори (AGM, GEL, тягові із рідким електролітом). Інвертор керує циклами заряду та розряду за встановленими напругами (Програми 07, 08, 11).
- **Lithium [Li / 0]:** Літієві акумулятори (LiFePO4, NMC). При виборі **Li** наступним кроком вибирається цифровий протокол/марка BMS батареї (зв'язок по шині CAN або RS485). Інвертор автоматично отримує реальні дані від BMS про відсоток заряду (SOC), температуру та ліміти струмів.
- **No battery [nob]:** Робота інвертора без акумуляторної батареї. Дозволяє живити денне навантаження виключно за рахунок прямої генерації сонячних панелей та міської мережі.

> **Рекомендація:** Якщо у вас LiFePO4 акумулятор з кабелем зв'язку — обирайте **Li** та налаштуйте протокол. Якщо кабель зв'язку відсутній (літієва батарея без узгодженого протоколу), виберіть **AGn** та налаштуйте робочі напруги вручну в пунктах 07, 08, 11.

Програма 03: Offgrid Output Voltage & Frequency (Вихідна напруга та частота в автономному режимі)

`Верхній LED: 230 / 50`

Заводське значення: `230V / 50Hz`

Варіанти вибору:

- **Напруга (Voltage):** 208V, 220V, 230V (за замовчуванням), 240V, 200V, 120V.
- **Частота (Frequency):** 50Hz (за замовчуванням), 60Hz.

> **Увага:** Для побутової техніки в Україні та Європі стандартом є **230 В / 50 Гц**. Категорично заборонено перемикати частоту на 60 Гц, оскільки це спричинить перегрів і вихід з ладу двигунів циркуляційних

> насосів опалення, холодильників та компресорів.

Програма 04: Buzzer Control (Керування звуковим зумером)

`Верхній LED: bu2 | Нижній LED: on / OFF`

Заводське значення: `on (Увімкнено)`

Варіанти вибору:

- **on:** Звуковий зумер активний. Інвертор видає звуковий сигнал під час натискання кнопок, перемикання ліній живлення (мережа/АКБ) та появи попереджень.
- **OFF:** Тихий режим роботи. Звукові сигнали перемикань вимкнені (зручно при розміщенні інвертора поблизу житлових кімнат). Критичні аварійні сигнали (Fault) зберігаються для безпеки.

Програма 05: Charging Current Limits (Обмеження струмів заряду акумулятора)

`Підпункти: 1c / 12c / 19c`

Цей розділ налаштовує межі струмів заряду для різних джерел живлення:

- **1c — Загальний максимальний струм заряду (Total Max Charging Current):** За замовчуванням **100A**. Граничний струм, який може надходити в акумулятор від усіх джерел разом (сонце + мережа + генератор).
- **12c — Максимальний струм заряду від мережі (Utility Charging Current):** За замовчуванням **030 (30A)**. Обмежує струм заряду АКБ від міської лінії 230 В.
- **19c — Максимальний струм заряду від генератора (Generator Charging Current):** За замовчуванням **030 (30A)**. Обмежує навантаження на паливний генератор під час заряджання АКБ.

> **Інженерні рекомендації:**
> - Для свинцево-кислотних (AGM/GEL) АКБ зарядний струм не повинен перевищувати **0.1C–0.15C** (для ємності 100 А·год це 10–15 А).
> - Для LiFePO4 стандартний комфортний струм становить **0.3C–0.5C** (для 100 А·год — 30–50 А; для 200 А·год — 60–100 А).
> - При роботі з генератором враховуйте потужність: зарядний струм 30 А при напрузі 48 В вимагає близько 1.8–2.0 кВт потужності. Якщо генератор має потужність до 2.5 кВт, встановіть параметр **19c** на рівні 15–20 А, щоб двигун не глухнув під час увімкнення інших приладів.

Програма 06: Max. Discharging Current (Максимальний струм розряду акумулятора)

`Верхній LED: 1d | Нижній LED: 140`

Заводське значення: `140A`

Призначення: Визначає максимальний струм, який інвертор може забирати з акумуляторної батареї для живлення споживачів. Захищає комірки батареї та плату захисту BMS від перевантаження за струмом.

> **Рекомендація:** Якщо номінальний тривалий струм вашої плати BMS становить 100 А, обов'язково встановіть у цьому пункті **90–100 А**. Це унеможливить аварійне відключення BMS при включенні потужних приладів у будинку.

Програма 07: Constant-Voltage Charge (CV) Voltage (Напруга стадії основного заряду Bulk / Absorption)

`Верхній LED: C4 (CV)`

Умова доступності: Пункт активний лише тоді, коли у Програмі 02 встановлено **AGM** або **Li**.

Заводські та допустимі значення:

- **12В моделі:** AGM — 14.1 В (діапазон: від значення прогр. 08 до 14.8 В); Li — 14.4 В (12.0–14.8 В).
- **24В моделі:** AGM — 28.2 В (діапазон: від значення прогр. 08 до 29.5 В); Li — 28.7 В (24.0–29.5 В).
- **48В моделі:** AGM — 56.4 В (діапазон: від значення прогр. 08 до 59.0 В); Li — 57.4 В (48.0–59.0 В).

> **Рекомендація:** Для збірок LiFePO4 16S (48 В) рекомендовано встановлювати напругу основного заряду **56.0–56.4 В** (3.50–3.525 В на комірку). Це забезпечує повноцінне заряджання на 98–99%, запобігає розбалансуванню комірок та багаторазово збільшує ресурс циклів акумулятора.

Програма 08: Float Charge Voltage (Напруга підтримуючого буферного заряду)

`Верхній LED: FC`

Умова доступності: Пункт доступний виключно тоді, коли у Програмі 02 обрано тип **AGM**.

Заводські та допустимі значення:

- **12В моделі:** 14.1 В за замовчуванням (діапазон: від 12.0 В до значення Програми 07).
- **24В моделі:** 27.0 В за замовчуванням (діапазон: від 24.0 В до значення Програми 07).
- **48В моделі:** 54.0 В за замовчуванням (діапазон: від 48.0 В до значення Програми 07).

> **Призначення:** Буферна напруга утримується на клемах АКБ після завершення основного заряду для компенсації саморозряду без закипання електроліту. Для LiFePO4 буферний заряд встановлюють на рівні 53.6–54.0 В (3.35–3.375 В на комірку).

Програма 09: Discharge Control Type (Тип контролю розряду АКБ)

`Верхній LED: dSt | Нижній LED: SOC / VOL`

Заводське значення: `SOC`

Варіанти вибору:

- **1) SOC (State of Charge):** Контроль за відсотком залишкової ємності (0–100%). Працює найточніше за наявності цифрового зв'язку інвертора з платою BMS літієвої батареї.
- **2) VOL (Voltage):** Контроль безпосередньо за напругою на клемах АКБ у вольтах. Обов'язковий для свинцевих акумуляторів та літієвих батарей без інформаційного зв'язку.

> **УВАГА:** Вибір параметра у пункті 09 визначає, в яких саме величинах (у відсотках % чи у вольтах В) налаштовуватимуться наступні програми: **10, 11, 12, 14, 25, 31 та 32**!

Програма 10: Battery Low Warning Alarm (Поріг попередження про низький заряд АКБ)

`Верхній LED: bLo`

Діапазони налаштування:

- Якщо 09=SOC: регулюється від значення Програми 11 до 100%.
- Якщо 09=VOL:
  - 12В моделі: від значення прогр. 11 до 14.0 В (за замовчуванням 11.0 В).
  - 24В моделі: від значення прогр. 11 до 28.0 В (за замовчуванням 22.0 В).
  - 48В моделі: від значення прогр. 11 до 56.0 В (за замовчуванням 44.0 В).

Призначення: Інвертор починає подавати періодичний звуковий сигнал та блимати значком батареї, завчасно попереджаючи користувача про близьке вичерпання резерву електроенергії.

Програма 11: Battery Cut-off (EOD) Setting (Поріг захисного відключення батареї)

`Верхній LED: bCu (End of Discharge)`

Діапазони налаштування:

- Якщо 09=SOC: регулюється від 0% до значення Програми 12 (за замовчуванням **15%**).
- Якщо 09=VOL:
  - 12В моделі: від 10.0 В до значення прогр. 12 (за замовчуванням 10.5 В).
  - 24В моделі: від 20.0 В до значення прогр. 12 (за замовчуванням 21.0 В).
  - 48В моделі: від 40.0 В до значення прогр. 12 (за замовчуванням 42.0 В).

> **Призначення та рекомендація:** Точка повного аварійного відключення виходу 230 В в автономному режимі при зниклій зовнішній мережі. Захищає акумулятор від незворотного перерозряду та пошкодження. Для LiFePO4 48В рекомендується встановлювати поріг не нижче **44.0–45.0 В** (близько 2.75–2.80 В на комірку), оскільки дефолтні 42.0 В є критично низькими.

Програма 12: On-grid Discharge Cut-off Setting (Поріг припинення розряду при наявності мережі)

`Верхній LED: Eod`

Діапазони налаштування:

- Якщо 09=SOC: від значення Програми 11 до 100% (за замовчуванням **15%**).
- Якщо 09=VOL:
  - 12В моделі: від значення прогр. 11 до 14.0 В (за замовчуванням 10.5 В).
  - 24В моделі: від значення прогр. 11 до 28.0 В (за замовчуванням 21.0 В).
  - 48В моделі: від значення прогр. 11 до 56.0 В (за замовчуванням 42.0 В).

> **Призначення та логіка:** Якщо міська мережа підключена, інвертор дозволяє розряджати батарею лише до цього порогу. Як тільки заряд чи напруга падає до значення **Eod**, інвертор перемикає навантаження на споживання безпосередньо з міської мережі (Bypass), зберігаючи залишок ємності як недоторканний аварійний резерв на випадок відключення світла. У періоди блекаутів доцільно виставляти тут **30–50%** або **48.0–49.0 В**.

Програма 13: AC Input Range (Діапазон вхідної напруги міської мережі)

`Верхній LED: A In | Нижній LED: APL / UPS`

Заводське значення: `APL (Appliances)`

Варіанти вибору:

- **APL (90–280 В змінного струму):** Широкий діапазон для звичайних побутових електроприладів. Інвертор залишається на мережі навіть при суттєвих просіданнях напруги в селищних мережах. Час перемикання становить близько 20 мс.
- **UPS (170–280 В змінного струму):** Вузький діапазон для чутливого комп'ютерного та серверного обладнання. Час перемикання мінімізований до 10 мс.

> **Рекомендація:** Якщо в мережі регулярно спостерігаються глибокі просідання нижче 170 В, у режимі UPS інвертор буде безперервно перемикатися на АКБ і розряджати її. У таких умовах обирайте **APL**. Якщо пріоритетом є чутлива комп'ютерна техніка чи фазозалежні газові котли — використовуйте **UPS**.

Програма 14: Utility Charging Control (Керування заряджанням від міської мережі)

`Верхній LED: Ach | Нижній LED: OFF / ON / SOC / VOL`

Заводське значення: `OFF`

Варіанти вибору:

- **OFF:** Заряджання від міської мережі повністю заборонено (акумулятор заряджається виключно від сонця).
- **ON:** Заряджання від міської мережі дозволено постійно, коли присутня напруга в мережі.
- **SOC:** Заряд від мережі активується та зупиняється за відсотком заряду батареї (Start SOC дефолт 20%, діапазон 1–90%; Stop SOC дефолт 100%, діапазон 20–100%).
- **VOL:** Заряд від мережі контролюється напругою (Пороги початку/кінця: 12В: 11.6/12.0В; 24В: 23.2/24.0В; 48В: 46.4/48.0В).

> **Рекомендація для України:** Під час дії графіків відключень світла завжди встановлюйте **ON** або **SOC (Start 20–30%, Stop 100%)**, щоб батарея гарантовано встигала зарядитися за короткі години наявності світла.

Програма 15: AC First (Пріоритет мережі змінного струму)

`Верхній LED: AcF | Нижній LED: OFF / ON`

Заводське значення: `OFF`

Варіанти вибору:

- **ON:** Мережа 230 В має найвищий пріоритет. Поки є мережа, навантаження живиться від неї, а батарея перебуває в режимі очікування (ДБЖ).
- **OFF:** Пріоритет віддається сонячній енергії та акумулятору. Електроенергія з мережі залучається лише тоді, коли сонячної генерації недостатньо і батарея розрядилася до рівня EOD.

Програма 17: Battery Wakeup (Функція пробудження батареї з захисту BMS)

`Верхній LED: b4U | Нижній LED: OFF / ON`

Заводське значення: `OFF`

Призначення: Дозволяє запустити процес заряджання літієвої батареї, плата BMS якої повністю відключила вихідні клеми через глибокий розряд (на клемах фіксується 0 В). При активації (**ON**) інвертор подає короткочасний стартовий імпульс напруги та слабкого струму для відкриття силових ключів BMS та виходу батареї з режиму блокування.

Програма 18: Max. Generator Input Power (Максимальна вхідна потужність генератора)

`Верхній LED: MPG / NP9 | Нижній LED: 3.60`

Заводське значення: `3.60 кВт` (Діапазон: від 0 до номінальної потужності інвертора)

Призначення: Динамічний захист паливного генератора від перевантаження. Інвертор постійно відстежує сумарну потужність (навантаження будинку + струм заряду АКБ). Якщо домашні прилади починають споживати більше енергії, інвертор миттєво зменшує зарядний струм акумулятора, не дозволяючи генератору заглохнути або вийти з ладу від перевантаження.

Програма 19: PV Off-grid Mode without Battery (Автономний сонячний режим без акумулятора)

`Верхній LED: PG | Нижній LED: OFF / ON`

Заводське значення: `OFF`

Призначення: Дозволяє генерувати напругу 230 В для побутових приладів безпосередньо від сонячних модулів у світлий час доби без підключеного акумулятора.

> **Застереження:** Сонячна генерація різко падає при кожній хмарі. Потужність споживачів має бути значно меншою за стабільну потужність панелей, інакше інвертор буде аварійно вимикатися та перезапускатися.

Програма 20: Green Function та Eco Mode (Енергозберігаючі режими)

`Верхній LED: Grn / ECO | Нижній LED: OFF / ON`

Варіанти налаштування:

- **Green Function (Grn):** За замовчуванням **OFF**. Якщо навантаження в автономному режимі становить менше 50 Вт тривалий час, інвертор повністю відключає вихід 230 В, запобігаючи виснаженню батареї на забезпечення власного холостого ходу (30–60 Вт).
- **Eco Mode (ECO):** За замовчуванням **OFF**. Інвертор переходить у режим циклічного сну і подає короткі імпульси перевірки наявності споживача. При включенні навантаження потужністю понад 50–100 Вт інвертор миттєво запускається на повну потужність.

Програма 25: Generator Charging Control (Керування циклом заряду від генератора)

`Верхній LED: Gch | Нижній LED: SOC / VOL`

Заводське значення: `SOC`

Налаштування порогів:

- **За відсотком (SOC):** Старт заряду (Start SOC) — 20% (1–90%); Зупинка заряду (Stop SOC) — 100% (20–100%).
- **За напругою (VOL):** Старт: 12В: 11.6В; 24В: 23.2В; 48В: 46.4В. Зупинка: 12В: 12.0В; 24В: 24.0В; 48В: 48.0В.

> **Економічна порада:** При наявності автоматичного запуску генератора (Dry Contact / ATS) інвертор сам запускає генератор при досягненні Start SOC і вимикає його при Stop SOC. Для економії палива рекомендується встановлювати Stop SOC на рівні **80–85%**. Зарядка останніх 15% є тривалою через малий струм, що призводить до неефективного спалювання палива.

Програма 30: Generator Boost (Гібридне додавання потужності АКБ до генератора)

`Верхній LED: Gbt | Нижній LED: OFF / ON`

Заводське значення: `OFF`

Призначення: Режим підтримки генератора при пікових пускових навантаженнях. Якщо сумарна потужність у будинку перевищує встановлений ліміт генератора (Програма 18), інвертор не перевантажує генератор, а синхронно підмішує відсутню енергію з акумулятора!

Програма 31: Smart Load (Виділений керований вихід розумного навантаження)

`Параметри: SL / GSL / PSL / Thresholds`

Комплекс налаштувань розумного виходу:

- **SL (Smart Load):** Активація виходу розумного навантаження (ON / OFF, дефолт OFF).
- **GSL (On-grid Smart Load):** Дозвіл живлення розумного навантаження при наявності міської мережі (ON / OFF).
- **PSL (PV Power to Enable):** Мінімальна потужність сонячної генерації для активації розумного навантаження (за замовчуванням **0.50 кВт**, діапазон 0–25.5 кВт).
- **Пороги активації (Enable):** При 09=SOC — за замовчуванням **90%** (або 13.5В / 27.0В / 54.0В).
- **Пороги деактивації (Disable):** При 09=SOC — за замовчуванням **60%** (або 12.0В / 24.0В / 48.0В).

> **Практичне застосування:** До виходу Smart Load підключають енергоємні вторинні споживачі (електричний бойлер ГВП, тепловий насос, кондиціонер, зарядку електромобіля). Інвертор увімкне бойлер лише тоді, коли сонце генерує понад 500 Вт, а акумулятор вже заряджений вище 90%. Якщо набігає хмара чи заряд падає нижче 60%, Smart Load негайно вимикається, зберігаючи енергію для базових потреб будинку.

Програма 32: AC Coupling (Зв'язок по змінному струму / Підключення мікроінверторів)

`Параметри: AcP / Thresholds`

Параметри та логіка:

- **AcP:** Активація режиму AC Coupling (ON / OFF, за замовчуванням OFF).
- **Start Threshold (Поріг старту):** SOC 50% (за замовчуванням) або 50.0 В для 48В систем.
- **Stop Threshold (Поріг зупинки):** SOC 90% (за замовчуванням) або 54.0 В для 48В систем.

> **Призначення:** Дозволяє підключити наявний мережевий інвертор (on-grid) або мікроінвертори до порту генератора/Smart Load. Гібридний інвертор виступає опорною мережею під час блекауту. Коли акумулятор заряджається до Stop Threshold (90%), інвертор плавно підвищує вихідну частоту змінного струму (метод Frequency Shifting), що змушує мережеві мікроінвертори знизити або зупинити генерацію для запобігання перезаряджанню батареї.

Програма 35: Max. Utility Input Power (Максимальна потужність споживання з мережі)

`Верхній LED: NPA / nPA | Нижній LED: 7.20`

Заводське значення: `7.20 кВт` (для моделей 3.6 кВт; діапазон від 0 до подвійної потужності)

Призначення: Апаратне обмеження сумарної потужності, яку інвертор може споживати з міської мережі (навантаження будинку через байпас + струм заряду АКБ). Захищає вхідні автоматичні вимикачі домогосподарства від вибивання при обмеженій договірній потужності.

> **Рекомендація:** Якщо вхідний автомат у вашому електрощиті має номінал 16 А (3.6 кВт), встановіть цей параметр на **3.50 кВт**, щоб виключити аварійне спрацьовування автомата.

3. Зведена таблиця швидкого налаштування (Quick Reference)

№	Код на LCD	Назва параметра українською	Заводське значення	Основні опції та діапазони
`01`	`PU / S`	**Режим сонячного входу MPPT**	Separate (S)	Separate (1), Parallel (2), DC source (3)
`02`	`AGn / Li / nob`	**Тип акумуляторної батареї**	AGM (AGn)	AGM (свинець), Li (літій), nob (без АКБ)

№	Код на LCD	Назва параметра українською	Заводське значення	Основні опції та діапазони
03	230 / 50	**Вихідна напруга та частота**	230 В / 50 Гц	208–240 В; 50 / 60 Гц (для України: 230В/50Гц)
04	bu2 / on	**Керування звуковим зумером**	on (Увімкнено)	on (сигнали активні), OFF (тихий режим)
05 (1c)	1c / 100	**Загальний макс. струм заряду**	100 А	Від 0 до максимуму інвертора
05 (12c)	12c / 030	**Струм заряду від міської мережі**	30 А	Від 0 до макс. номіналу зарядного модуля
05 (19c)	19c / 030	**Струм заряду від генератора**	30 А	Обмежується за потужністю генератора
06	1d / 140	**Максимальний струм розряду АКБ**	140 А	Узгоджується з номіналом BMS батареї
07	C4 (CV)	**Напруга основного заряду Bulk/CV**	56.4В (AGM) / 57.4В (Li)	12В (до 14.8В), 24В (до 29.5В), 48В (до 59.0В)
08	FC	**Напруга буферного заряду Float**	54.0 В (для 48В)	Тільки AGM: 12В (14.1В), 24В (27В), 48В (54В)
09	dSt / SOC	**Тип контролю розряду АКБ**	SOC (%)	1) SOC (у % ємності), 2) VOL (у вольтах на клемах)
10	bLo	**Поріг сповіщення про низький заряд**	44.0 В (для 48В)	Якщо SOC: від прогр. 11 до 100%
11	bCu	**Захисне відключення при розряді (EOD)**	15% / 42.0 В (48В)	Аварійне знеструмлення виходу 230 В
12	Eod	**Зупинка розряду при наявності мережі**	15% / 42.0 В (48В)	Перехід на мережу Bypass із збереженням резерву
13	A In / APL	**Діапазон вхідної напруги AC**	APL (90–280 В)	1) APL (90–280 В), 2) UPS (170–280 В, ДБЖ)
14	Ach / OFF	**Керування зарядом від мережі**	OFF	OFF (вимк), ON (завжди), SOC (за %), VOL (за напругою)
15	AcF / OFF	**Пріоритет мережі AC First**	OFF	ON (пріоритет мережі), OFF (пріоритет сонця та АКБ)

ПЕРЕКЛАД ТА АДАПТАЦІЯ VOLTUA.COM.UA

№	Код на LCD	Назва параметра українською	Заводське значення	Основні опції та діапазони
17	b4U / OFF	**Пробудження літієвої батареї**	OFF	ON (імпульсна активація «заснулої» BMS), OFF
18	MPG / 3.60	**Макс. потужність генератора**	3.60 кВт	0 до номіналу інвертора (захист генератора)
19	PG / OFF	**Сонячний режим без батареї**	OFF	ON (робота виключно від сонця), OFF
20	Grn / ECO	**Енергозбереження Green / Eco**	OFF	ON (вимкнення чи сон при навантаженні < 50 Вт), OFF
25	Gch / SOC	**Керування зарядом від генератора**	SOC	SOC / VOL: Start (дефолт 20%), Stop (дефолт 100% / реком. 85%)
30	Gbt / OFF	**Буст потужності генератора від АКБ**	OFF	ON (підмішування з АКБ при перевантаженні), OFF
31	SL / PSL	**Розумне навантаження (Smart Load)**	OFF / 0.50 кВт	Живлення бойлера при сонці > PSL та SOC > 90%
32	AcP	**Зв'язок по AC (AC Coupling)**	OFF	ON / OFF (синхронізація мікроінверторів)
35	NPA / 7.20	**Макс. потужність споживання з мережі**	7.20 кВт	Захист вхідного автоматичного вимикача щитка

4. Практичні конфігурації для типових сценаріїв

Сценарій А: Режим ДБЖ під час блекаутів (LiFePO4 48В, 16S)

Оптимізовано для швидкого заряджання у вікна наявності світла та збереження ресурсу комірок:

- **02 (Тип АКБ):** AGn (якщо немає кабелю зв'язку з BMS) або Li (за наявності протоколу).
- **03 (Вихід):** 230V / 50Hz.
- **05 (Струми заряду):** 1c = 50-60A (для акумулятора 100 А·год), 12c = 40-50A (заряд від мережі).
- **07 (Основний заряд CV):** 56.4V (3.525 В на комірку — безпечний максимум).
- **08 (Буферний заряд FC):** 54.0V (3.375 В на комірку).
- **09 (Тип контролю):** VOL (якщо зв'язку з BMS немає) або SOC.
- **10 (Попередження bLo):** 46.0V (або 20% SOC).
- **11 (Захисне вимкнення bCu):** 44.0V (або 10% SOC). Захищає літій від глибокого розряду.

- **12 (Зупинка розряду при мережі Eod):** 48.5V (або 35% SOC). Залишає недоторканний запас ємності на випадок аварійного відключення.
- **13 (Вхідна мережа):** UPS (для чутливих приладів і котлів) або APL (при частих просіданнях напруги нижче 170 В).
- **14 (Заряд від мережі):** ON (заряджати завжди, коли з'явилося світло).
- **15 (AC First):** ON (транзитне живлення будинку від мережі, батарея завжди готова до знеструмлення).

Сценарій Б: Автономна робота з паливним генератором

Оптимізовано для захисту генератора від глушіння та економії палива:

- **05 (Струм від генератора 19c):** Встановіть 15-25A (для генератора номіналом 2.5–3.0 кВт).
- **18 (Max Generator Power MPG):** Встановіть номінальну потужність генератора (наприклад, 2.50 кВт).
- **25 (Керування зарядом Gch):** Start SOC 20%, Stop SOC 80-85%. Зупинка на 85% дозволяє зекономити до 40% палива, оскільки фінальна стадія заряду триває довго з низьким струмом.
- **30 (Generator Boost Gbt):** ON. При запуску свердловинного насоса чи чайника інвертор візьме піковий струм з АКБ, не перевантажуючи генератор.

Сценарій В: Максимальне використання сонячної енергії та Smart Load

Оптимізовано для власного споживання (Self-Consumption) та нагріву гарячої води:

- **01 (Сонячний вхід):** Separate.
- **14 (Заряд від мережі):** OFF (заряджати виключно від сонця).
- **15 (AC First):** OFF (першочергове живлення будинку від сонячних модулів та АКБ).
- **31 (Smart Load SL):** ON. Потужність сонячної активації PSL = 0.80 кВт, поріг увімкнення бойлера SOC 90%, поріг вимкнення SOC 65%. Бойлер нагріватиме воду суто за рахунок безкоштовного надлишку сонця!

5. Типові помилки, регламент безпеки та діагностика

5.1. Поширені помилки при налаштуванні та експлуатації

- **Помилка 1: Вибір контролю розряду за відсотком (09 = SOC) за відсутності зв'язку з BMS.** Якщо літієва або свинцева батарея підключена тільки силовими дротами без інформаційного кабелю CAN/RS485, інвертор не знає точного значення SOC і вираховує його приблизно за напругою з великою похибкою. Це призводить до несподіваного відключення світла. *Рішення:* обов'язково встановлюйте **09 = VOL**.
- **Помилка 2: Завищений струм заряду від паливного генератора (19c).** Якщо на інверторі залишити заводські 30 А при 48 В, інвертор споживатиме близько 1.8–2.0 кВт суто на заряд АКБ. При одночасному включенні холодильника або чайника генератор потужністю 2.5–3.0 кВт заглухне або видасть аварійну частоту. *Рішення:* обмежуйте **19c** на рівні 15–20 А та встановлюйте реальний ліміт потужності генератора у програмі **18 (MPG)**.

- **Помилка 3: Випадкове перемикання вихідної частоти на 60 Гц (Програма 03).** Вся європейська та українська побутова техніка з асинхронними двигунами (циркуляційні насоси опалення, компресори холодильників, пральні машини) розрахована виключно на 50 Гц. Робота на 60 Гц призводить до перегріву обмоток, гудіння та швидкого згоряння техніки. *Рішення:* контролюйте, щоб у програмі 03 завжди було встановлено **50Hz**.
- **Помилка 4: Занижений поріг аварійного відключення батареї (11 = bCu).** Заводське значення 42.0 В (для 48 В систем) є аварійно низьким (2.62 В на комірку). При підключенні навантаження просідання напруги на внутрішньому опорі комірок призведе до раптового аварійного блокування плати BMS. *Рішення:* для збірок LiFePO4 встановлюйте **11 (bCu) на рівні 44.5–45.0 В**.
- **Помилка 5: Ігнорування пріоритету збереження резерву (Програма 12 Eod).** Якщо встановити поріг EOD надто низьким (наприклад, рівним bCu), інвертор буде щодня повністю висаджувати батарею в нуль, і в момент раптового відключення міської мережі будинок залишиться без резерву живлення. *Рішення:* у період можливих блекаутів тримайте поріг **Eod на рівні 30–50% (або 48.0–49.0 В)**.

5.2. Контрольний регламент технічного обслуговування

1. **Контроль затяжки контактних клем:** Раз на 6 місяців обов'язково перевіряйте момент затяжки силових болтів на клемах акумулятора та автоматах захисту. Послаблення контакту під дією вібрацій та температурних циклів призводить до нагрівання клем, оплавлення ізоляції та ризику займання.
2. **Очищення пилових фільтрів і вентиляторів:** Залежно від умов запиленості приміщення, раз на 3–6 місяців очищуйте повітрозабірні решітки та вентилятори інвертора за допомогою м'якої щітки або стисненого повітря. Забиті радіатори призводять до теплового перегріву силових MOSFET-транзисторів та передчасного зниження потужності.
3. **Сезонне переналаштування:** Навесні та влітку рекомендується перемикати інвертор у режим максимальної сонячної генерації (**15 AcF = OFF**, **14 Ach = OFF**, активація Smart Load для нагріву води). Восени та взимку — переходити в режим максимальної готовності ДБЖ (**15 AcF = ON**, **14 Ach = ON**).

ПЕРЕКЛАД І АДАПТАЦІЯ VOLTUA.COM.UA