

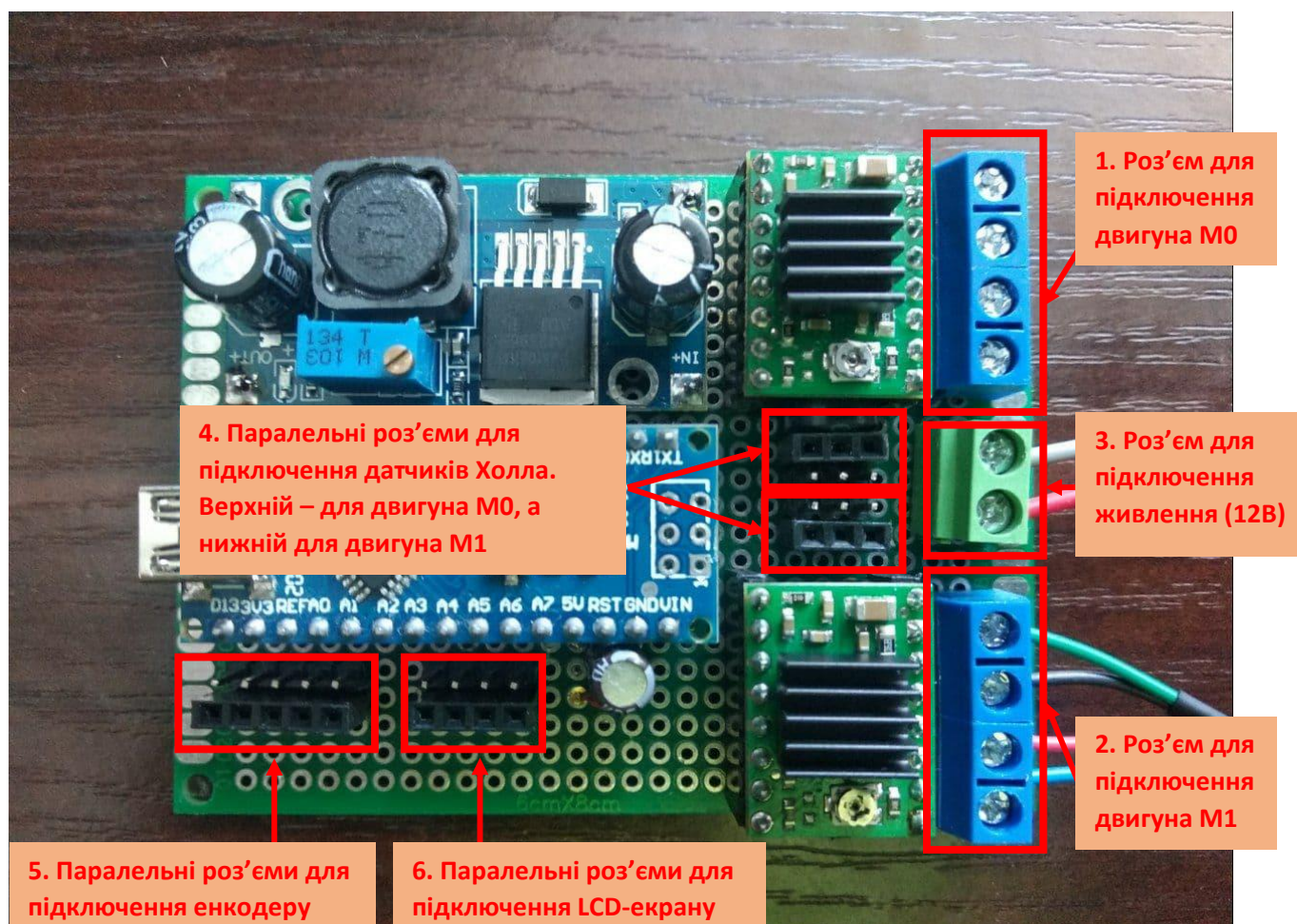
**ТЕХНІЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ ДО ПРОЕКТУ**  
**«ELECTRICGRILL»**

Підготував  
Клюба Максим Андрійович

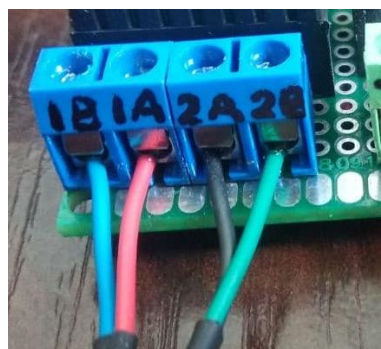
## ЗМІСТ

1. ПІДКЛЮЧЕННЯ ПЛАТИ.....	3
2. НАВІГАЦІЯ ПО ІНТЕРФЕЙСУ І ФУНКЦІОНАЛ .....	6
2.1. Скидання до заводських налаштувань.....	6
2.2. Головна сторінка .....	7
2.3. Сторінка головного меню .....	9
2.4. Сторінка підменю рецепту.....	10
2.5. Сторінка підменю налаштувань.....	10
3. ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ТА ПРИМІТКИ .....	13

## 1. ПІДКЛЮЧЕННЯ ПЛАТИ



Порядок підключення проводів двигунів не має значення (від цього залежить напрямок обертання двигуна), головне попарно підключати проводи, які відповідають одній фазі. Рекомендований порядок підключення наведений нижче:



1B – синій провід  
 1A – червоний провід  
 2A – чорний провід  
 2B – зелений провід

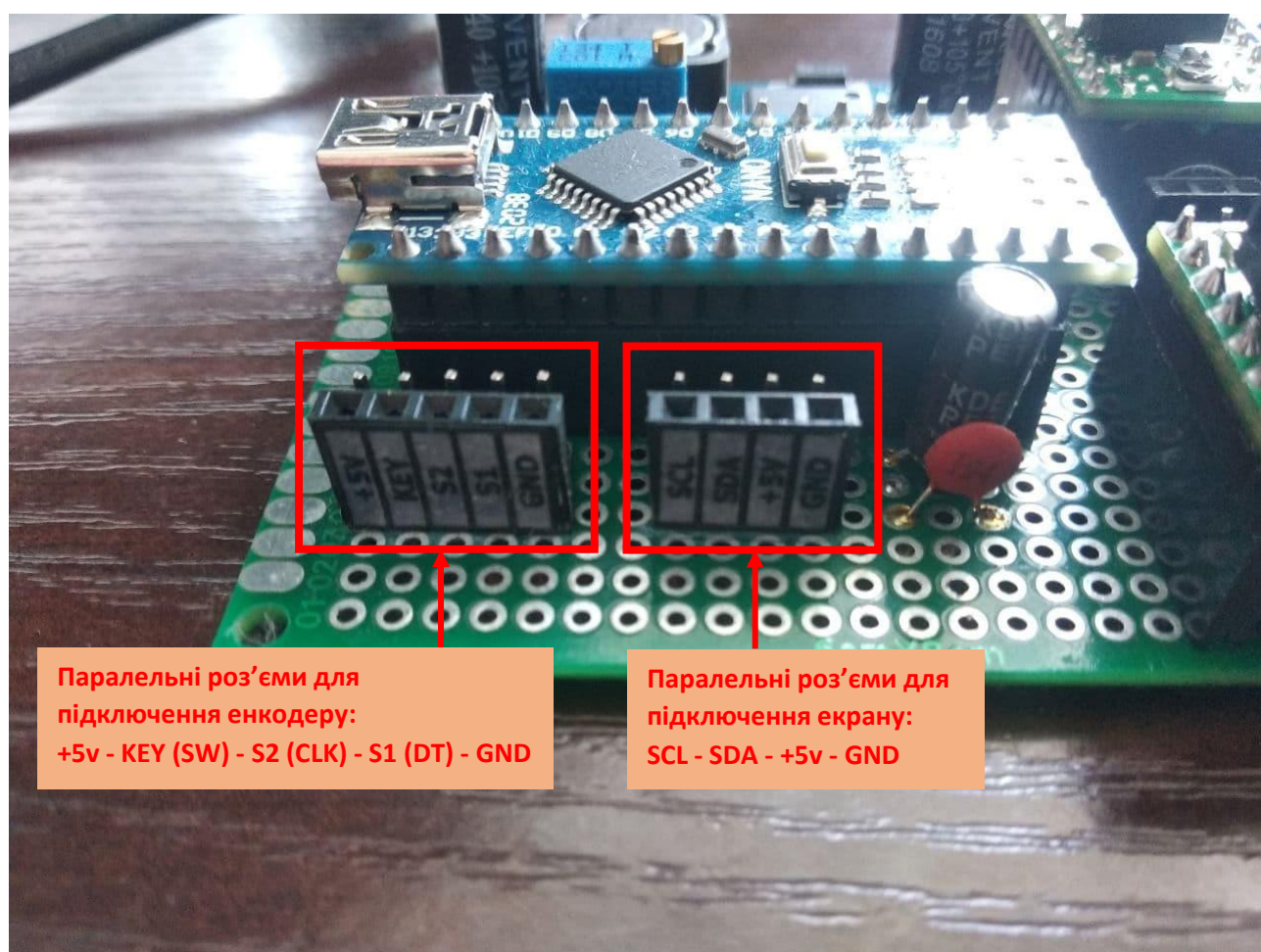
1B і 1A – це одна фаза, а 2A і 2B – це друга фаза. Щоб знайти два проводи однієї фази, потрібно їх продзвонити. Проводи однієї фази повинні продзвонюватися і мати опір у декілька Ом, проводи різних фаз не продзвонюються.

**Важливо!** Не варто відключати чи підключати проводи двигунів при увімкненому живленні.

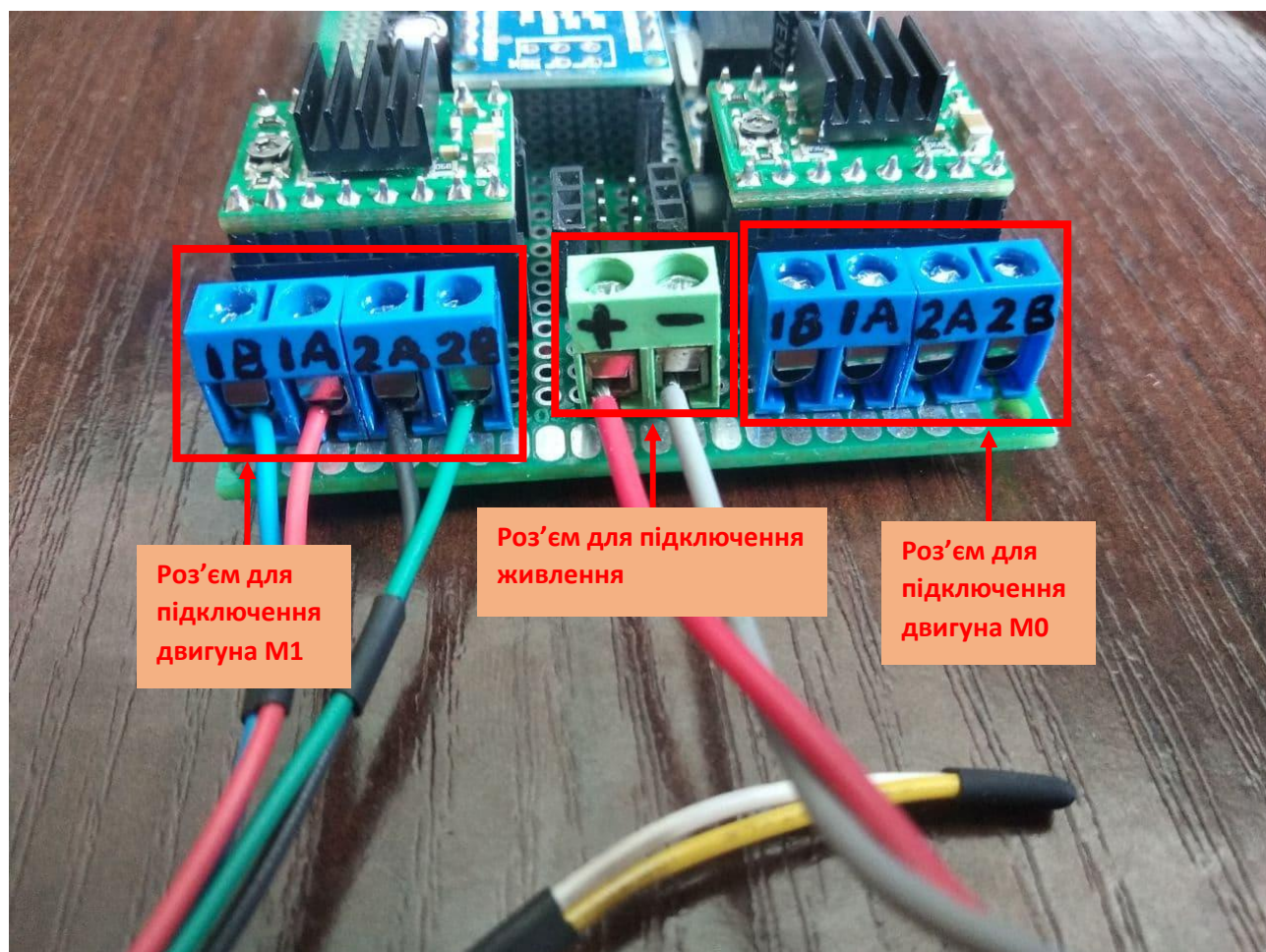
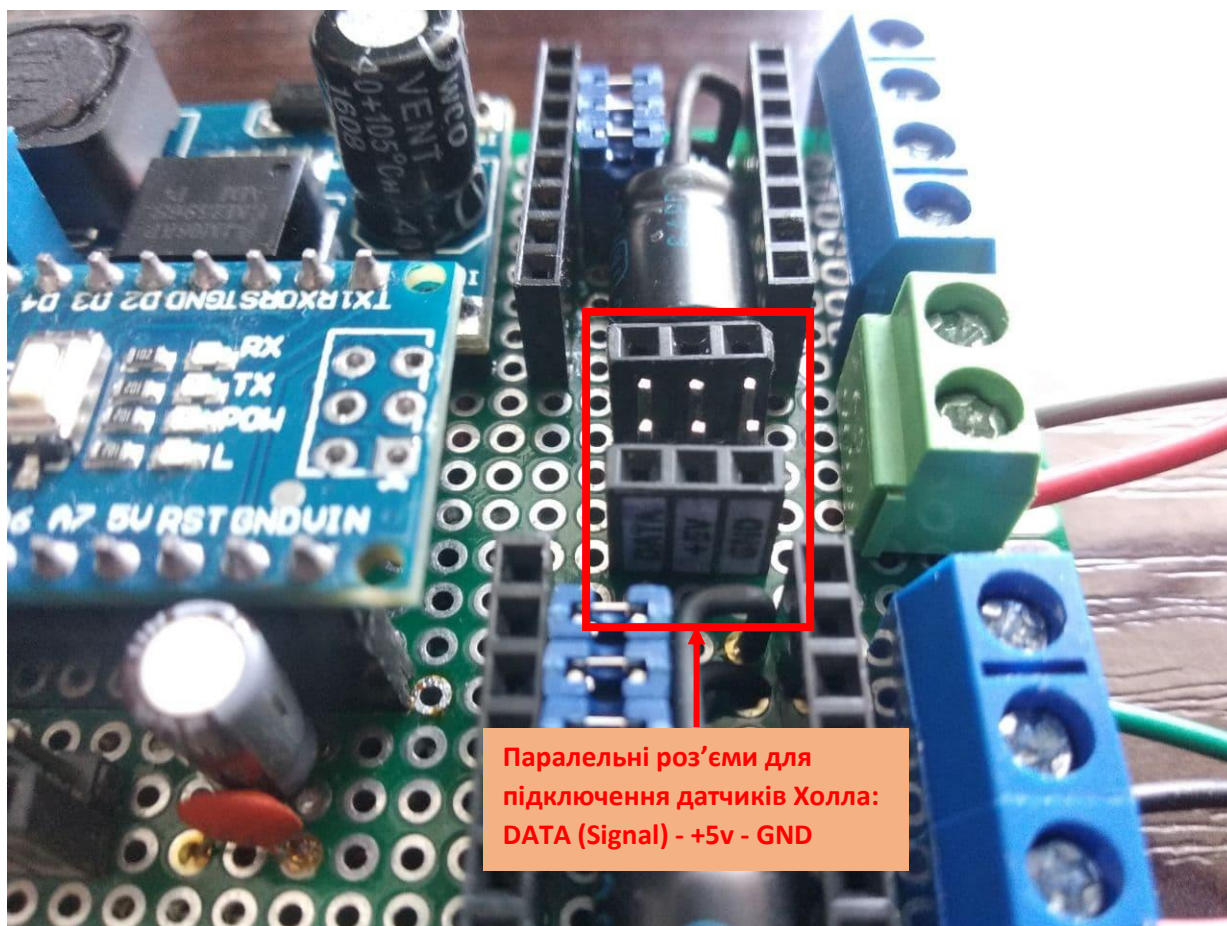
Паралельні роз'єми – це роз'єми, які мають одразу два варіанти підключення (мама / тато). Вони абсолютно ідентичні і можна підключати компонент як у роз'єм «мама», так і у роз'єм «тато» (зроблено для зручності).

Спосіб підключення інших елементів можна розглянути на рисунках у даному розділі.

**Важливо!** При підключенні плати до комп'ютера для перепрошивки потрібно обов'язково вмикати систему (подавати на плату 12в). Або прошивати Arduino окремо від усієї плати (витягнути її із роз'єму).







## 2. НАВІГАЦІЯ ПО ІНТЕРФЕЙСУ І ФУНКЦІОНАЛ

Інтерфейс відображається на LCD-екрані 2004. Взаємодія із користувачем відбувається за допомогою енкодера. Керування стандартизоване і складається із наступних дій:

- Вхід / вихід із меню відбувається утриманням кнопки енкодера протягом 1 секунди. Також вийти із меню і підменю можна при переміщенні курсору у верхній правий кут і одиночним кліком кнопки енкодера;
- Переміщення між елементами меню відбувається обертанням енкодера за та проти годинникової стрілки;
- Зміна параметра поточного пункту меню відбувається обертанням енкодера при утриманні кнопки;
- Вибір та підтвердження пункту меню відбувається одиночним кліком кнопки енкодера;

### 2.1. Скидання до заводських налаштувань

При скиданні до заводських налаштувань видаляються введені користувачем параметри рецептів, поточний стан та налаштування двигунів (підменю Settings). Тому після скидання необхідно знову ввести правильні налаштування двигунів, драйверів, магнітних датчиків та межі швидкості. Інакше будуть використовуватися налаштування за замовчуванням.

Для скидання необхідно вимкнути пристрій, а тоді увімкнути із зажатою кнопкою енкодера. Повинен з'явитися надпис як на рисунках нижче:



Кнопку потрібно утримувати поки не з'явиться надпис як наведено нижче (утримувати потрібно приблизно 5 секунд):



Після цього дані налаштувань двигунів та рецептів будуть видалені та скинуті до заводських.

Якщо завчасно відпустити кнопку, то дані не видаляться і появиться надпис як на рисунку нижче:



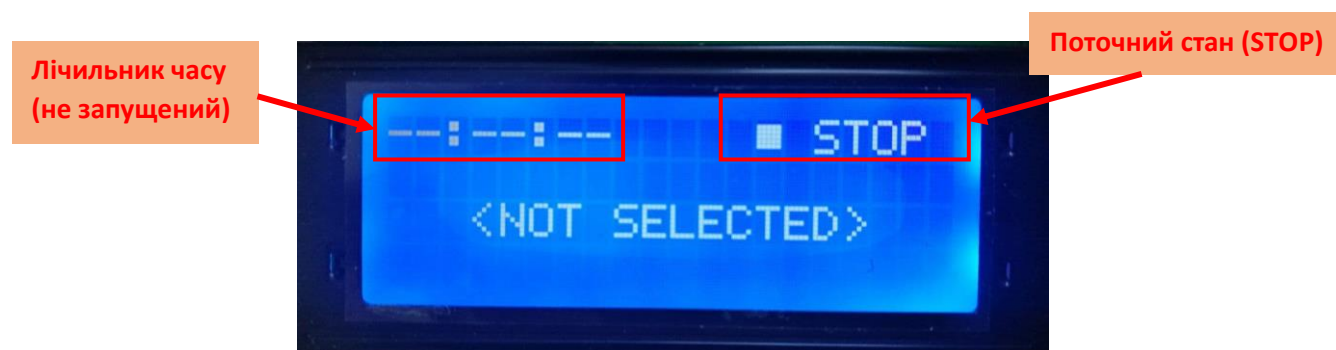
## 2.2. Головна сторінка

Є три стани, у яких перебуває система:

- STOP – рецепт не запущено, час не іде;
- RUN – рецепт запущено, час іде;
- PAUSE – рецепт запущено, але час не іде.

Дані стани відображаються надписом та символом у правому верхньому куті. Лічильник часу знаходиться у верхньому лівому куті.

**Екран стану STOP:**

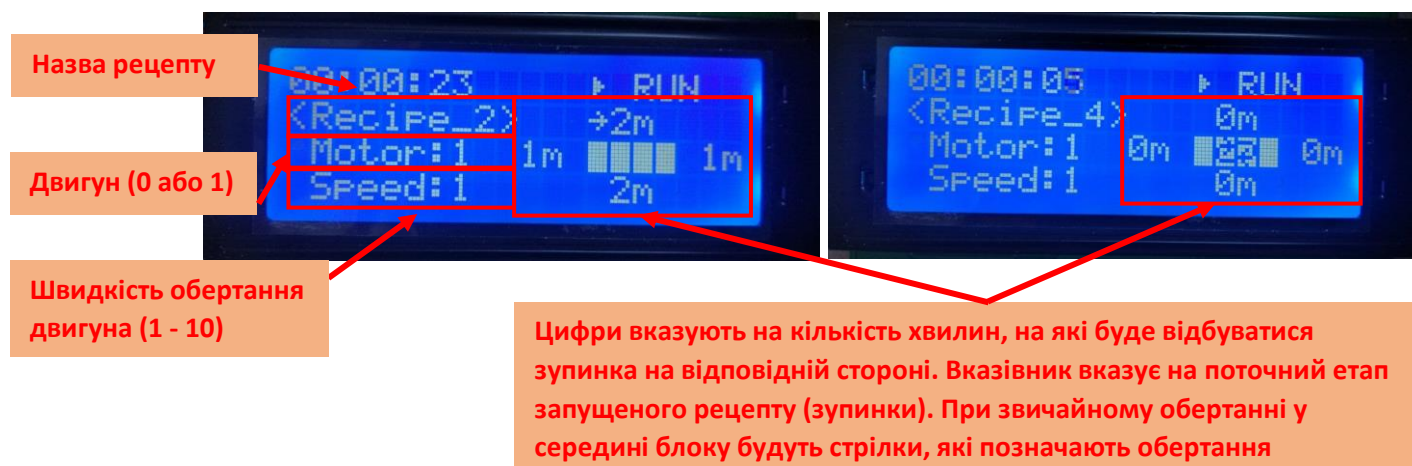




Із даного екрану стану можна:

- Потрапити у меню утримуванням кнопки енкодера;
- Потрійним кліком перемістити двигуни у нульову точку;
- 4-кратний клік при наявності магнітного датчика перемістить двигуни у нульову точку, а при відсутності датчика – встановить поточну позицію як нульову точку;
- Обертанням ручки енкодера повертати вали двигунів у ручному режимі.

### Екран стану RUN:



Із даного екрану стану можна:

- Потрапити у меню утримуванням кнопки енкодера (рецепт ставиться на паузу – стан PAUSE);
- Одиночним кліком перейти у стан PAUSE;
- Подвійним кліком перейти у стан STOP;
- Обертанням ручки енкодера при утримуванні кнопки змінювати швидкість обертання двигуна.

### Екран стану PAUSE:

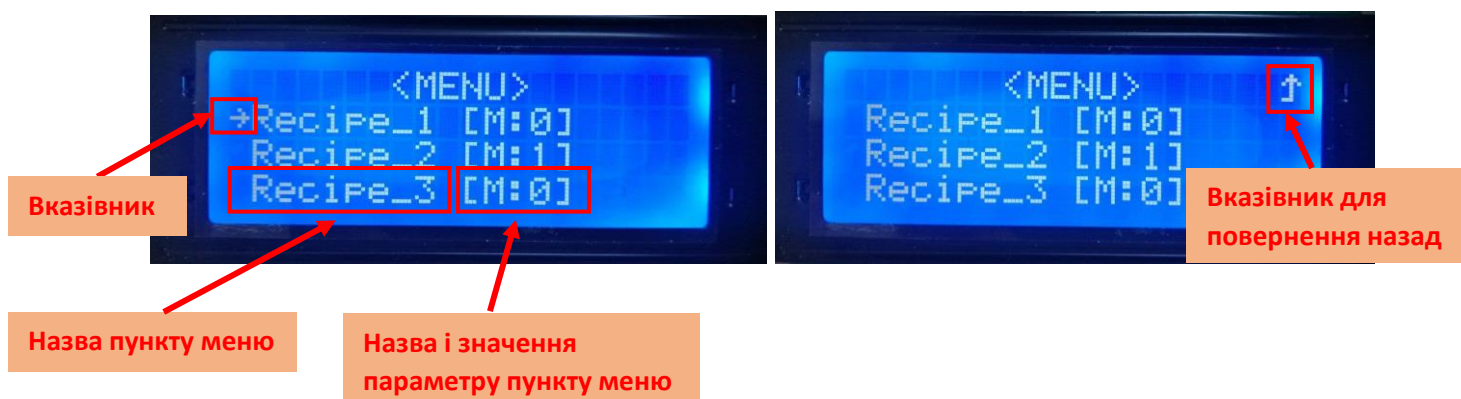




Із даного екрану стану можна:

- Потрапити у меню утримуванням кнопки енодера;
- Одиноким кліком перейти у стан RUN;
- Подвійним кліком перейти у стан STOP;
- Потрійним кліком перемістити двигуни у нульову точку;
- 4-кратний клік при наявності магнітного датчика перемістить двигуни у нульову точку, а при відсутності датчика – встановить поточну позицію як нульову точку;
- Обертанням ручки енодера повертати вали двигунів у ручному режимі;
- Обертанням ручки енодера при утримуванні кнопки змінювати швидкість обертання двигуна;

### 2.3. Сторінка головного меню

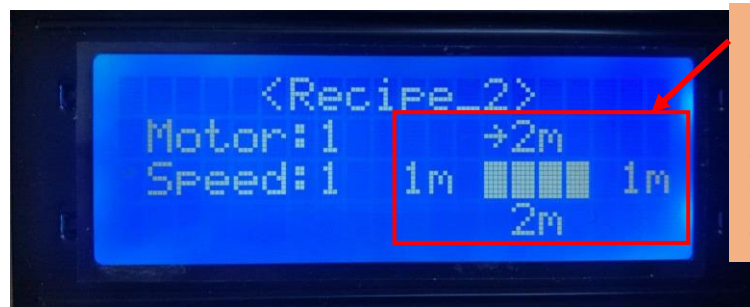


У меню є 6 слотів під різні рецепти, які можна налаштовувати та зберігати у енергонезалежну пам'ять (позначаються як Recipe\_No) та пункт Settings, у якому можна провести налаштування двигунів, драйверів, датчиків та встановити межі для швидкості.

На даному екрані можна:

- Вийти із меню утримуванням кнопки енодера;
- Одиноким кліком обрати пункт меню або вийти із меню, якщо вказівник знаходиться у верхньому правому куті;
- Обертанням ручки енодера переміщуватися між пунктами меню;
- Обертанням ручки енодера при утримуванні кнопки змінювати параметр пункту меню (якщо він є);
- 5-кратний клік відкриває сторінку About;

## 2.4. Сторінка підменю рецепту

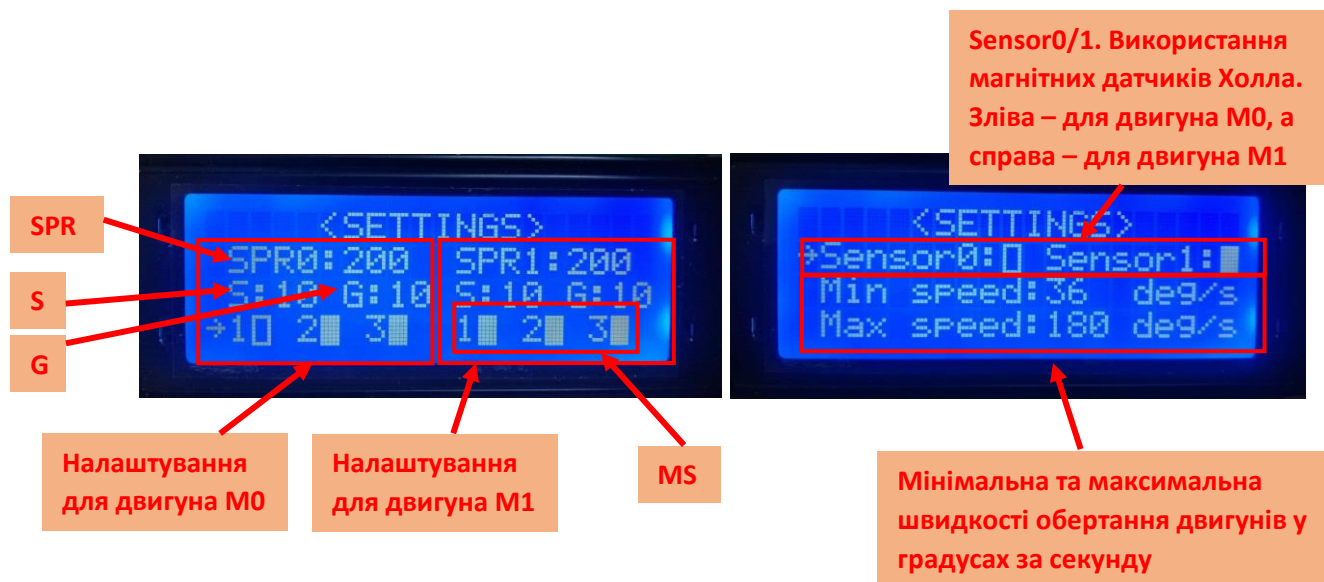


Цифри вказують на кількість хвилин, на які буде відбуватися зупинка на відповідній стороні. Якщо 0, то зупинка не відбудеться

На даному екрані можна:

- Вийти із меню утримуванням кнопки енодера;
- Одиночним кліком запустити даний рецепт або вийти із меню, якщо вказівник знаходиться у верхньому правому куті;
- Обертанням ручки енодера переміщуватися між пунктами меню;
- Обертанням ручки енодера при утримуванні кнопки змінювати параметр пункту меню.

## 2.5. Сторінка підменю налаштувань



Sensor0/1. Використання магнітних датчиків Холла. Зліва – для двигуна M0, а справа – для двигуна M1

Мінімальна та максимальна швидкості обертання двигунів у градусах за секунду

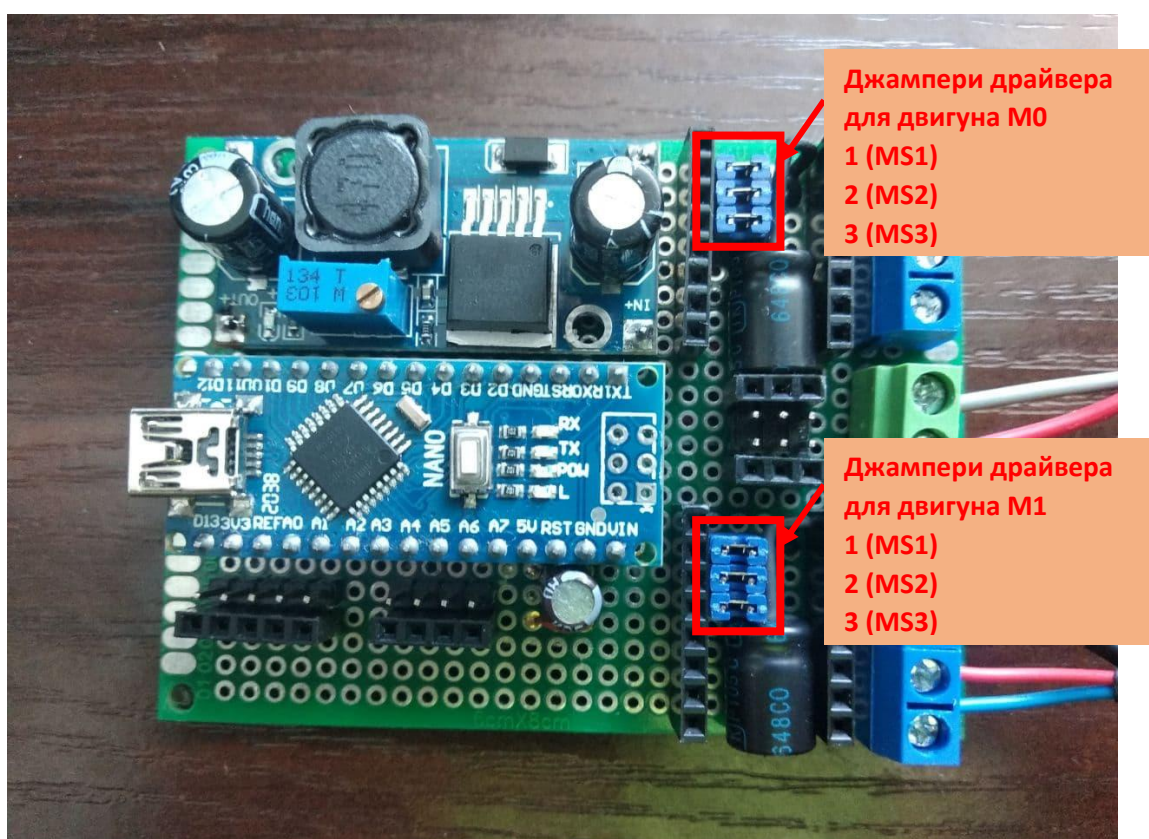
Sensor0/1 – налаштування, яке показує чи використовується магнітний датчик Холла. Якщо використовується, то потрібно встановити енодером параметр при якому прямокутник буде заповненим, у іншому випадку – незаповнений. За замовчуванням датчики використовуються (прямокутники заповнені).

SPR – кількість кроків на повний оберт валу двигуна. Дане значення можна подивитися у характеристиках двигуна. За замовчуванням 200;

S – кількість зубців на шестерні двигуна (за замовчуванням 10);  
 G – кількість зубців на шестерні редуктора (за замовчуванням 10);  
 (Співвідношення S до G показує передаточне число редуктора)

MS – мікрокрок. Даний параметр повинен співпадати із джамперами на драйвері крокового двигуна (фото нижче). Заповнений прямокутник означає – наявність джампера, а незаповнений – відсутність (за замовчуванням усюди заповнені прямокутники).

Min та max speed – нижня та верхня дозволена межа швидкості обертання двигунів (за замовчуванням 36 градусів/секунду і 180 градусів/секунду відповідно). Використовується при подальшому налаштування поточної швидкості у рецептах.



Таблиця для налаштування мікрокроків:

MS1	MS2	MS3	Step
0	0	0	1
1	0	0	1/2
0	1	0	1/4
1	1	0	1/8
1	1	1	1/16

На даному екрані можна:

- Вийти із меню утримуванням кнопки енкодера;
- Одиночним кліком вийти із меню, якщо вказівник знаходиться у верхньому правому куті;
- Обертанням ручки енкодера переміщуватися між пунктами меню;
- Обертанням ручки енкодера при утримуванні кнопки змінювати параметр пункту меню.



### 3. ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ТА ПРИМІТКИ

Не варто відключати чи підключати проводи двигунів при увімкненому живленні.

При підключенні плати до комп'ютера для перепрошивки потрібно обов'язково вмикати систему (подавати на плату 12в). Або прошивати Arduino окремо від усієї плати (витягнути її із роз'єму).

Система зберігає усі налаштування та поточний стан у енергонезалежну пам'ять.

Зберігання параметрів налаштування відбувається після виходу із поточного екрану. Тобто, при налаштуванні двигунів чи рецептів вони запишуться у пам'ять тільки після повернення у головне меню. Винятком є зміна швидкості при запущеному режимі на головному екрані – даний параметр записується у пам'ять одразу.

Після аварійного перезавпуску системи (у наслідок зникання живлення) запущений режим починається спочатку, а відлік часу обнуляється.

При виході у меню при запущеному рецепті він ставиться автоматично на паузу, а двигуни повертаються у нульове положення.

Налаштування інших рецептів чи двигунів можна проводити при запущеному поточному рецепті, який знаходиться у стані PAUSE.

При зміні станів (STOP / RUN / PAUSE) двигуни автоматично стають у нульове положення.

Кожна сторона магнітного датчика Холла реагує на свою сторону магніту. При спрацюванні повинен засвітитися червоний світлодіод на самому датчику. Відстань до магніту повинна становити до 5 мм для стабільної роботи.

При відсутності сигналу від датчика Холла (у меню виставлений параметр використання датчика) двигун при позиціонуванні у нульову точку здійснить до трьох повних обертів. Якщо сигнал так і не з'явиться, то двигун зупиниться, а поточна позиція встановиться як нульова точка.