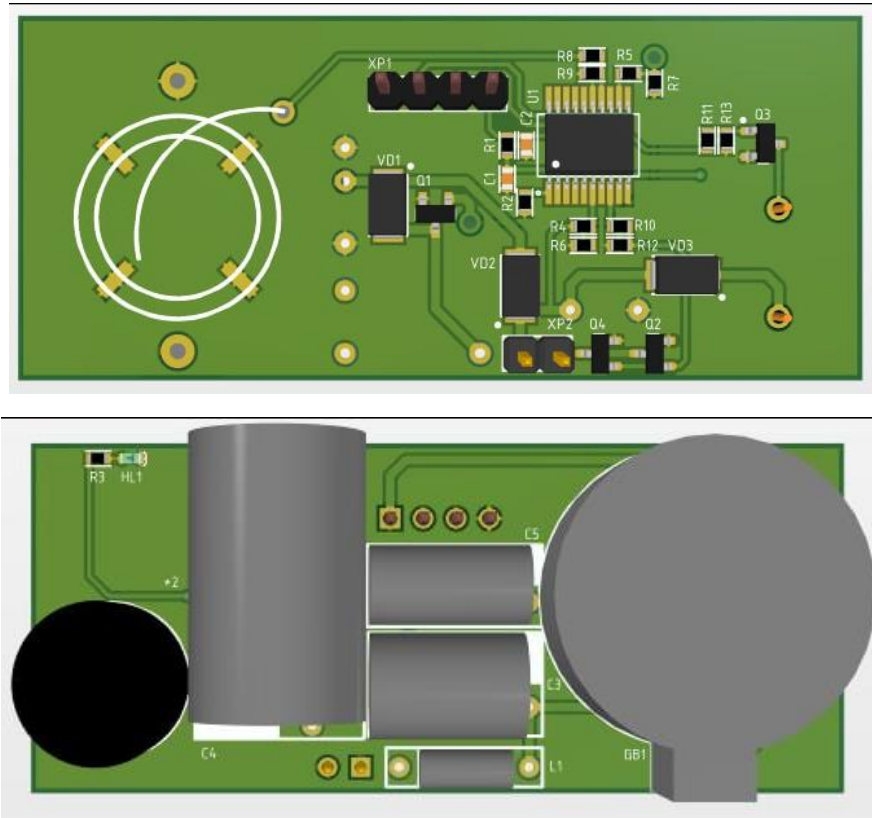


# ІНСТРУКЦІЯ З ВИКОРИСТАННЯ ІНІЦІАТОРІВ ДЛЯ КОРИСНОГО НАВАНТАЖЕННЯ FIRESTARTER

Firestarter (модифікація 1).....	2
Опис та принцип роботи Firestarter.....	2
Технічні характеристики Firestarter .....	3
Звукові та світлові індикатори стану Firestarter.....	3
Рекомендації щодо монтажу плати ініціатора .....	3
Firestarter (модифікація 2).....	5
Призначення та опис роботи Firestarter .....	5
Технічні характеристики Firestarter .....	5
Принцип використання Firestarter.....	6
Звукові та світлові індикатори стану Firestarter.....	6
Рекомендації щодо монтажу плати ініціатора .....	6
З'єднання з модулем дрона.....	7
Налаштування керування ініціатором.....	12

## Firestarter (модифікація 1)



**Вигляд плати Firestarter (модифікація 1)**

Плата електронного ініціатора від удару призначена для використання із під'єднаним зовнішнім елементом (для прикладу електродетонатором). Спрацювання запалу відбувається після удару.

### Опис та принцип роботи Firestarter

Плата електронного ініціатора від удару Firestarter (модифікація 1) призначена для використання із під'єднаним зовнішнім елементом (для прикладу електродетонатором чи електросірником). Плата електронного ініціатора Firestarter активується після усунення запобіжного елементу з-під батарейки (або фактичним вставлянням елементу живлення), після чого починається відлік безпечного часу. Про початок роботи свідчить блимання світлодіоду на платі. Після закінчення відліку безпечного часу світлодіод згасне. Це свідчить про перехід плати у бойовий режим.

У бойовому режимі в момент першого удару на електродетонатор подається короткочасний імпульс напругою 9-11 В та струмом 1-1,5 А для

спрацювання запалу. Для під'єднання зовнішніх елементів (наприклад електродетонатора чи електросірником) передбачено два кабелі.

Гарантований час роботи (очікування в бойовому режимі) на елементі живлення CR2032 – 30 хвилин. Чутливість реагування на удар можна налаштувати.

#### Технічні характеристики Firestarter

- Плату виконано на базі мікроконтролера серії STM32, монтаж SMD та THT компонентів - двосторонній;
- Габарити плати - 50x27мм;
- Живлення: CR2032 батарея, 3В;
- Вихідна напруга на запальник: 9В-11В;
- Висота спрацювання при падінні плати на тверду поверхню: 15 см (можна змінити на етапі виготовлення/проектування плати);
- Значення безпечного часу: 30 секунд (задається під час прошивки);
- Гарантований час роботи - 30 хвилин (очікування в бойовому режимі з встановленим елементом живлення CR2032);
- Кабелі під'єднання зовнішнього елементу (електродетонатора): 2 шт. по 10 см

#### Звукові та світлові індикатори стану Firestarter

**Початок роботи плати** - світлодіод починає мерехтіти

**Безпечний час** - повільне мерехтіння світлодіоду (30 секунд) + короткі звукові сигнали

**Зарядка конденсатора** - швидке мерехтіння світлодіоду (15-20 секунд)

**Конденсатор заряджений** - мерехтіння світлодіоду припинилося

**Примітка 1.** У новій ревізії світловий індикатор продубльовано бузером, який працює за тим же принципом: короткі звукові сигнали в активному стані безпечного часу.

**Примітка 2.** Чутливість налаштовується на етапі замовлення плати, оскільки підбирається відповідний компонент подільника.

#### Рекомендації щодо монтажу плати ініціатора

## **Встановлення та кріплення**

Передбачено наступні можливі способи кріплення плати ініціації:

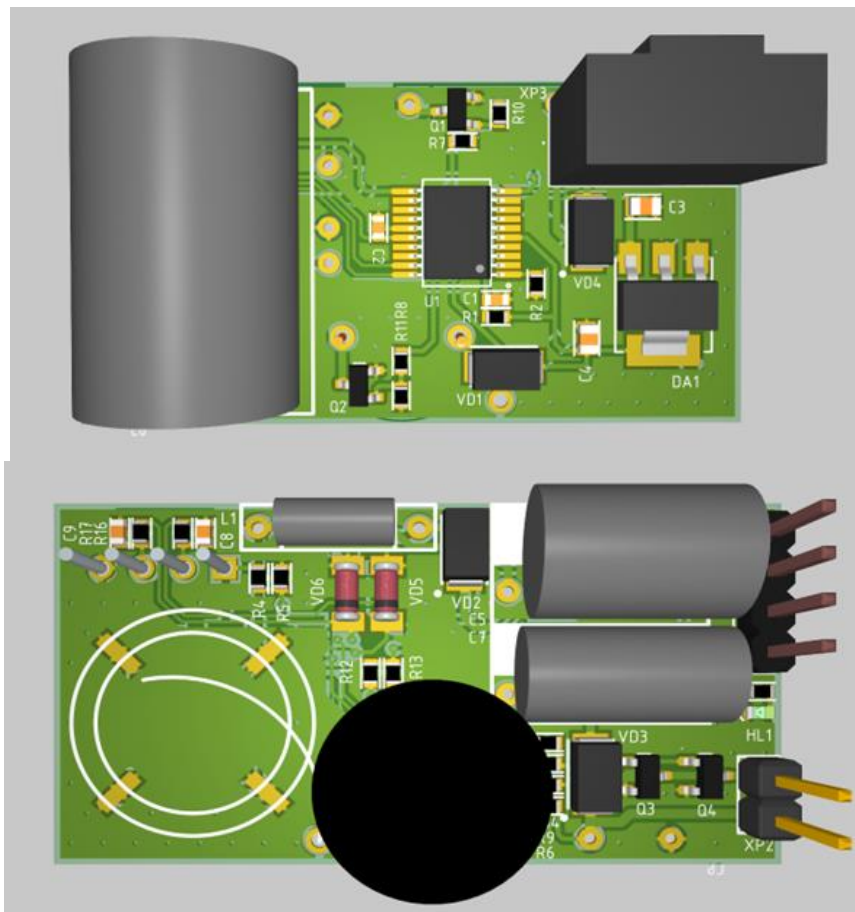
- В корпусі FPV (якщо це передбачено виробником)
- На корпусі бойової частини
- На спеціальному кронштейні між корпусом дрона та бойовим вантажем

Плата ініціатора має бути подовженням корпусу дрона та чітко реагувати на вібрації від удару об ціль. Фіксуйте плату ініціатора виключно кріпленнями зі струмонепровідних матеріалів (для прикладу кабельними стяжками, липкими стрічками та іншими подібними засобами).

**Увага: НЕ ДОПУСКАТИ ЗАМИКАННЯ Контактів вільних проводів плати ініціатора (з корпусом дрона та між собою). Це може призвести до короткого замикання та виведення ініціатора з ладу.**

- Заборонено встановлювати плату безпосередньо на карбонових деталях, оскільки карбон є провідником струму, що може спричинити неправильну роботу плати ініціатора та призвести до передчасних спрацювань.
- Заборонено встановлювати плату на корпус акумулятора. Це може призвести до неправильної роботи плати ініціатора.
- Заборонено встановлювати віброгасні прокладки та елементи, які можуть спричинити неправильну роботу плати ініціатора.

## Firestarter (модифікація 2)



Вигляд плати Firestarter (модифікація 2)

### Призначення та опис роботи Firestarter

**Призначення:** Використання із електродетонатором для підриву від удару або по команді з пульта керування.

**Опис роботи:** Керування підриву здійснюється за допомогою двох команд - ініціалізація та детонація. Команди отримуються за допомогою двох каналів пульта керування (або кількох діапазонів PWM одного каналу). Підключається до польотного контролера через GPIO. Канал керування може налаштовуватись через Betaflight configurator.

### Технічні характеристики Firestarter

- Плату виконано на базі мікроконтролера серії STM32, монтаж SMD та THT компонентів - двосторонній;
- Індикація роботи - світлодіод та зумер;
- Габарити плати - 28x62мм;
- Живлення - 5В від дрона;
- Інтерфейс керування - GPIO (3.3 - 6В);
- Мінімальна вихідна напруга на запальник - 9В;
- Мінімальний вихідний струм на запальник - 1А;
- Кабелі під'єднання електродетонатора довжиною 10см (2шт.).

### Принцип використання Firestarter

Після включення дрона плата подає очікує на сигнал команди ініціалізації і тільки тоді починає заряджатись. Заряджання триває менше 1 секунди, при цьому швидко моргає світлодіод. Після ініціалізації плата очікує на удар, або сигнал команди детонації. Між сигналами ініціалізації і детонації має бути затримка, інакше команди буде проігноровано. Команди передаються з пульта.

### Звукові та світлові індикатори стану Firestarter

**Включення** - три короткі сигнали (по 50 мс).

**Попередження** - три довгі сигнали (по 200 мс) поки не знімуть команди, мигає дуже повільно (2000 мс). Працює тільки якщо під час старту є активні команди з пульта.

**Очікування** - мигає повільно (по 500 мс) допоки в режимі очікування.

**Ініціалізація** - мигає швидко (100мс) та два довгі сигнали (по 200 мс) після завершення зарядки.

**Деініціалізація** - один короткий сигнал (50 мс) після розрядки конденсатора, далі переходить в режим очікування.

**Детонація** - один довгий сигнал (1с) через секунду після відкриття запалу, світлодіод світиться постійно.

### Рекомендації щодо монтажу плати ініціатора

#### Встановлення та кріплення

Передбачено наступні можливі способи кріплення плати ініціації:

- В корпусі FPV (якщо це передбачено виробником)
- На корпусі бойової частини
- На спеціальному кронштейні між корпусом дрона та бойовим вантажем

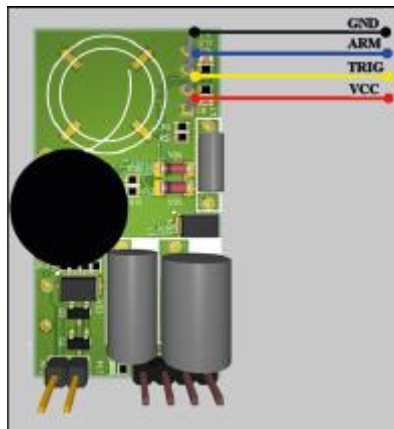
Плата ініціатора має бути подовженням корпусу дрона та чітко реагувати на вібрації від удару об ціль. Фіксуйте плату ініціатора виключно кріпленнями зі струмонепровідних матеріалів (для прикладу кабельними стяжками, липкими стрічками та іншими подібними засобами).

**Увага: НЕ ДОПУСКАТИ ЗАМИКАННЯ** Контактів вільних проводів плати ініціатора (з корпусом дрона та між собою). Це може призвести до короткого замикання та виведення ініціатора з ладу.

- Заборонено встановлювати плату безпосередньо на карбонових деталях, оскільки карбон є провідником струму, що може спричинити неправильну роботу плати ініціатора та призвести до передчасних спрацювань.
- Заборонено встановлювати плату на корпус акумулятора. Це може призвести до неправильної роботи плати ініціатора.
- Заборонено встановлювати віброгасні прокладки та елементи, які можуть спричинити неправильну роботу плати ініціатора.

З'єднання з модулем дрона

### Варіант 1:



Для під'єднання використовується роз'єм **NCDW-04 (male)**

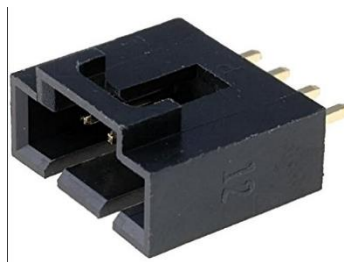


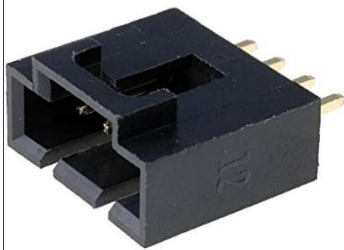
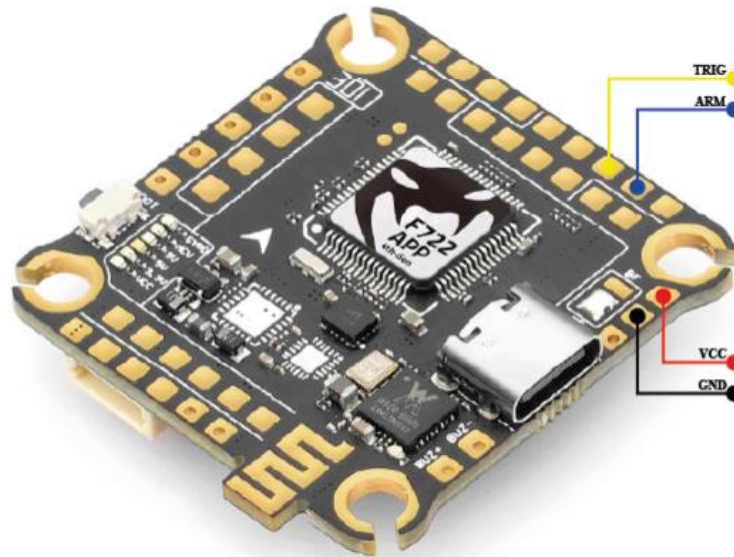
Схема під'єднання з модулем дрона клієнта на **FOXEEER F722 V4** flight controller:





## Варіант 2:

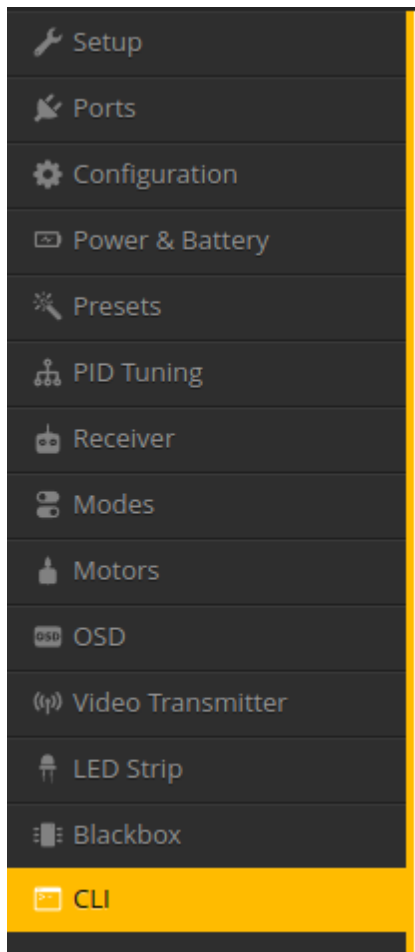
Схема під'єднання з модулем дрона клієнта на **MAMBA MK4 F722 APP** flight controller:



Для під'єднання використовується роз'єм NCDW-04 (male)

Для обох варіантів спочатку оберіть два піни польотного контролера, на які паяти ARM та TRIG. Це можуть бути додаткові піни MOTOR, або один з вільних SERIAL.

Відкрийте консоль:



Увімкніть два PINIO. Для цього просто введіть команду:

**set pinio\_box = 40,41,255,255:**

```
# set pinio_box = 40,41,255,255  
pinio_box set to 40,41,255,255
```

Виведіть перелік пінів командою **resource**:

формат даних: **resource** <ресурс> <індекс> <GPIO мікроконтролера>

```
# resource
resource BEEPER 1 B02
resource MOTOR 1 C08
resource MOTOR 2 C09
resource MOTOR 3 A08
resource MOTOR 4 A09
resource MOTOR 5 B00
resource MOTOR 6 B01
resource MOTOR 7 A10
resource MOTOR 8 B04
resource LED_STRIP 1 B03
resource SERIAL_TX 1 B06
resource SERIAL_TX 2 A02
resource SERIAL_TX 3 B10
resource SERIAL_TX 4 A00
resource SERIAL_TX 5 C12
resource SERIAL_TX 6 C06
resource SERIAL_RX 1 B07
resource SERIAL_RX 2 A03
resource SERIAL_RX 3 B11
resource SERIAL_RX 4 A01
resource SERIAL_RX 5 D02
resource SERIAL_RX 6 C07
resource I2C_SCL 1 B08
resource I2C_SDA 1 B09
resource LED 1 C15
resource LED 2 C14
resource SPI_SCK 1 A05
resource SPI_SCK 2 B13
resource SPI_SCK 3 C10
resource SPI_MISO 1 A06
resource SPI_MISO 2 B14
resource SPI_MISO 3 C11
resource SPI_MOSI 1 A07
resource SPI_MOSI 2 B15
resource SPI_MOSI 3 B05
```

Знайдіть тут піни польотного контролера, які обрали раніше та запам'ятате піни мікроконтролера. Для прикладу в **варіанті першому** використовується SERIAL\_TX 1, SERIAL\_RX 1 та B06, B07 відповідно.

В **другому варіанті** використовується MOTOR 7, MOTOR 8 та A10, B04 відповідно.

Далі звільніть піни командою **resource <ресурс> <індекс> none:**

```
# resource SERIAL_RX 1 none
Resource is freed

# resource SERIAL_TX 1 none
Resource is freed
```

Результат для першого варіанту

```
# resource MOTOR 7 none
Resource is freed

# resource MOTOR 8 none
Resource is freed
```

Результат для другого варіанту

Виконайте їх прив'язку на PINIO 1 (ARM) та PINIO 2 (TRIG) командою **resource PINIO <номер> <пін мікроконтролера>**

```
# resource PINIO 1 B06
Resource is set to B06

# resource PINIO 2 B07
Resource is set to B07
```

Результат для першого варіанту

```
# resource PINIO 1 A10
Resource is set to A10

# resource PINIO 2 B04
Resource is set to B04
```

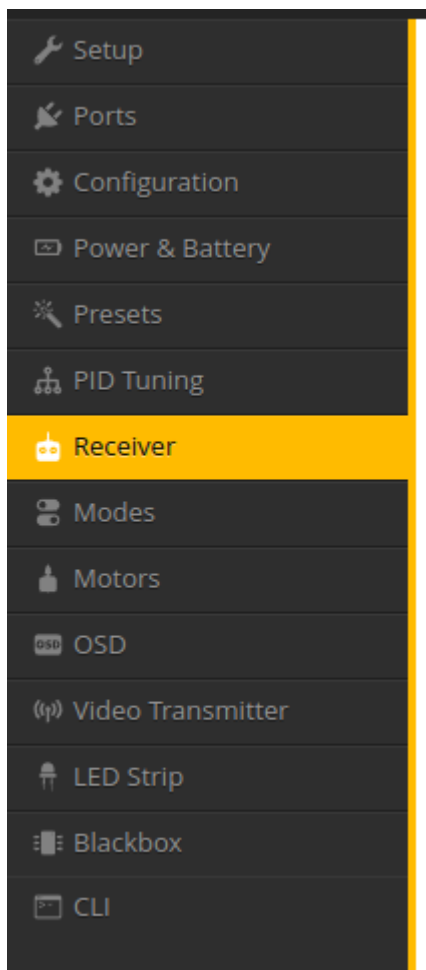
Результат для другого варіанту

Збережіть командою **Save**.

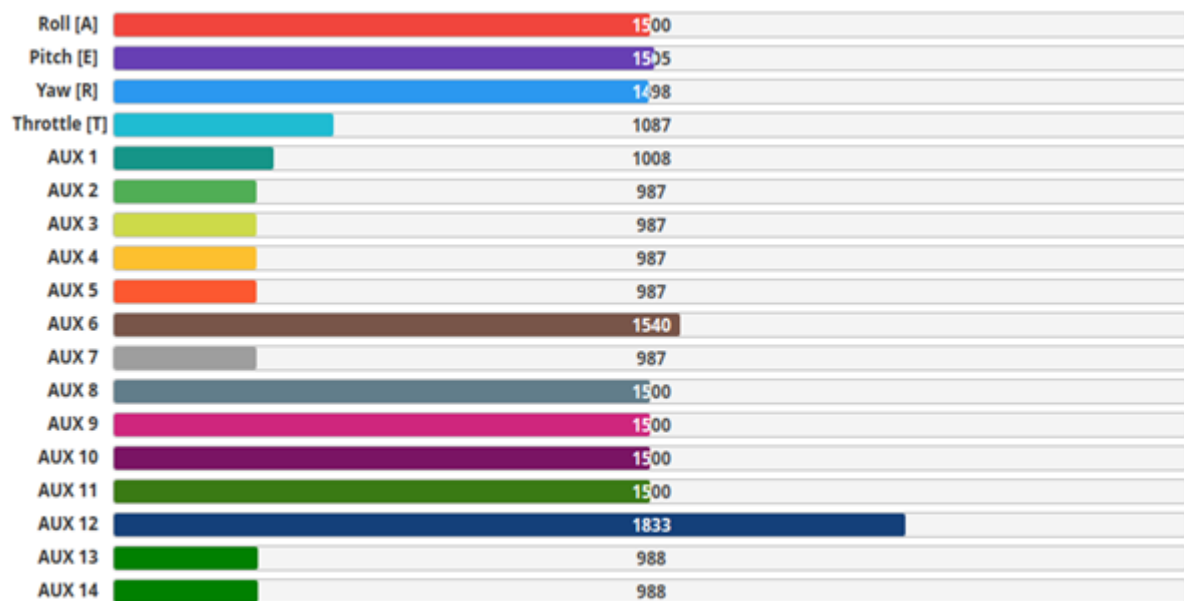
[Налаштування керування ініціатором](#)

Керування ініціатором можна налаштувати як на два окремі перемикачі, так і на два положення одного трипозиційного.

Відкрийте вкладку **Receiver**:



Знайдіть AUX та діапазони значень одного або двох перемикачів, змінюючи його стан на пульті



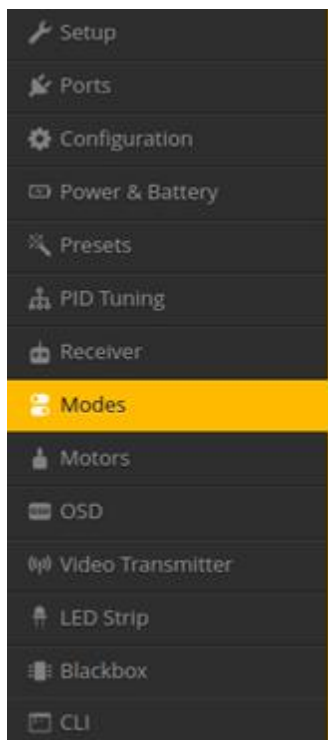
В **першому варіанті** можливі варіанти конфігурації AUX 2 з діапазоном зміни 987 - 1500 - 2011 для конфігурації з одним трипозиційним перемикачем

Або AUX 2 з діапазоном 987 - 2011 та AUX 3 з діапазоном 987 - 2011 для конфігурації з двома окремими двопозиційними перемикачами

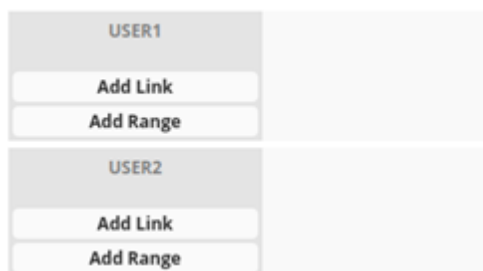
В **другому варіанті** можливі варіанти конфігурації це AUX 4 з діапазоном зміни 987 - 1500 - 2011 для конфігурації з одним трипозиційним перемикачем

Або AUX 4 з діапазоном 987 - 2011 та AUX 5 з діапазоном 987 - 2011 для конфігурації з двома окремими двопозиційними перемикачами

Відкрийте вкладку Modes:



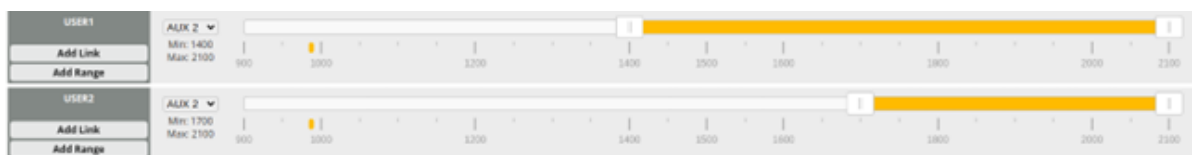
Прогорніть донизу та знайдіть USER1 та USER2:



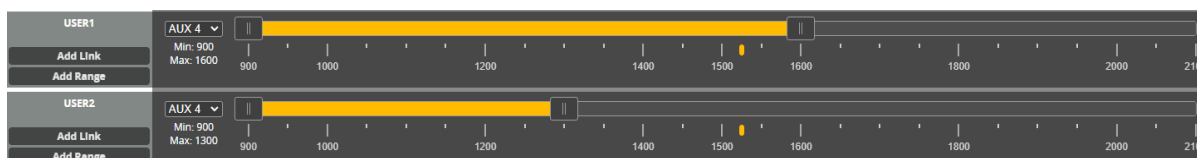
Для конфігурації з трипозиційним перемикачем:

Натисніть **Add Range** та оберіть ваш **AUX** для обох

Виставте повзунки так, щоб при першому перемиканні був активний тільки USER1 а при другому обидва:



Результат для першого варіанту



Результат для другого варіанту

Для конфігурації з двома перемикачами:

Натисніть **Add Range** та оберіть ваш **AUX**. Для USER1 перемикач ініціалізації, для USER2 перемикач детонації

Виставте обидва повзунки від 1500 до максимального значення:



Результат для першого варіанту



Результат для другого варіанту

Збережіть кнопкою **Save** та перевірте чи спрацьовує. При вмиканні ініціалізації має бути активний USER1 а при детонації USER2