ІНІЦІЮЮЧИЙ ПРИСТРІЙ

VERBA FPV



VRB MILITARY

не я б'ю, VERBA б'є

ТУ У 46.51-39322430-001:2023

АААА.202355.010 КЕ

Виріб поєднує в собі:

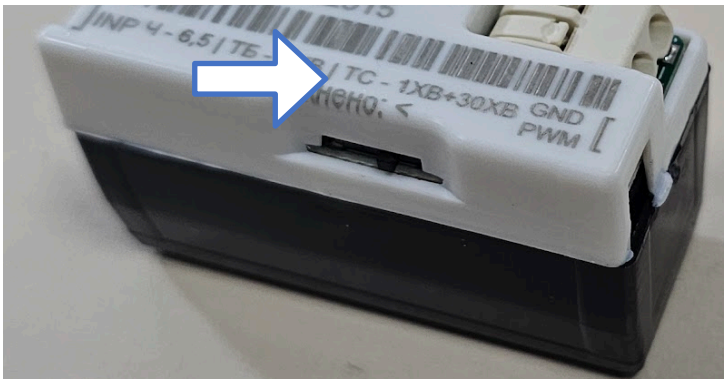


1. Пристрій віддаленого взведення, що реалізує запобіжний таймер безпеки;
2. Датчик цілі, що реалізує підрив БЧ при контакті з ціллю;
3. Функція безпеки, що дозволяє безпечно керувати БЧ з польотного контролера;
4. Самоліквідатор, що гарантує знищення БЧ при нештатному закінченні місії;

Виріб має в своєму складі власне джерело живлення, що гарантує його працездатність та належне функціонування при влучаннях в ціль з будь-якого ракурсу, в тому числі при руйнуванні конструкції дрону об ціль або перешкоду.

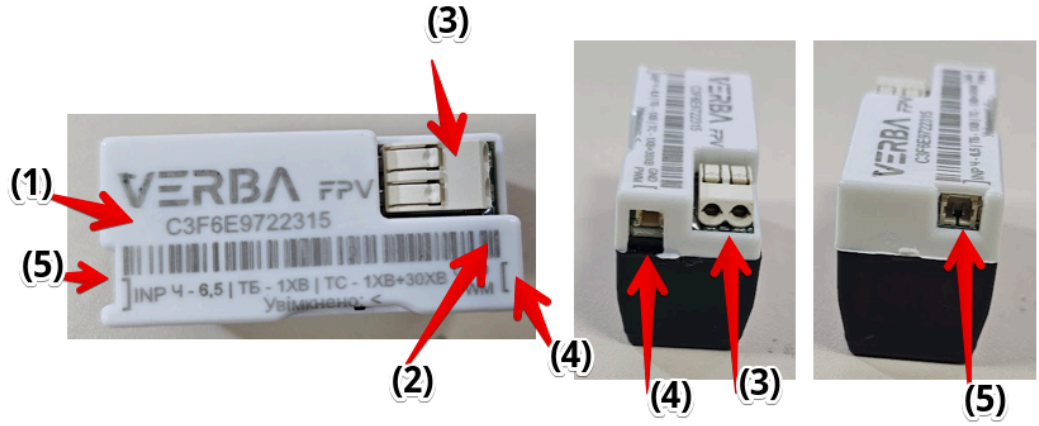
Виріб розрахований на роботи з ОДНИМ електродетонатором (ЕД). Використання більшої кількості ЕД не є доцільним і реально знижує надійність роботи системи.

Виріб має вмикач живлення, важіль якого вписаний в контур корпусу, що виключає випадкове його увімкнення або вимкнення.



Виріб має захист блоку електроніки від вологи (суцільне лакування електронної схеми) та додатковий захист кришкою від бризок, дощу та механічних пошкоджень.

Виріб має дві позиції індикаційних світлодіодів, які світять наскрізь пластикової кришки: червоний/зелений для індикації режиму (1), жовтий для індикації напруги на виході ЕД (2).



Низкопрофільна клемна колодка (3) забезпечує надійне з’єднання з дротами ЕД.

Виріб має роз’єм для підключення зовнішнього кола керування (4).

Цей вхід може використовуватись для підключення польотного контролеру дрону (для підриву БЧ по команді від автопілота або по команді з пульта).

Якщо ви не використовуєте функціонал додаткового входу(4) – просто залиште роз’єм (4) не підключеним.

Виріб має роз’єм для підключення зовнішнього ініціатора (Нормально розімкнений контакт) керування (5).

Цей вхід може використовуватись для підключення будь якого зовнішнього ініціатора типу вуси. Вхід запамятовує останній вхідний сигнал при переході з Безпекового режиму в Режим чергування та детонує при зміні сигналу на протилежний.

Якщо ви не використовуєте функціонал додаткового входу(5) – просто залиште роз’єм (5) не підключеним.

Індикація пристрою

Індикація пристрою складається з 3х світлодіодів:

- Жовтий світлодіод з боку роз'єма детонатора завжди показує спрацювання вихода детонатора.
- Червоний світлодіод (Індикація помилок)
- Зелений світлодіод відображає режими роботи плати



Після увімкнення живлення плати в будь-якому випадку плата відраховує інтервал безпеки (час вказаний на гравіюванні виробу). Під час Інтервалу безпеки можливі наступні варіанти індикації:

- Червоний світлодіод блимає або постійно світиться - плата зламана, подальша робота блокується.
- Зелений світлодіод блимає "повільно" (інтервал блимання 1с) - це означає що до плати підключений детонатор, на вхід PWM не надходить жодних сигналів. Після закінчення інтервалу безпеки плата перейде в режим «Камік".
- Зелений світлодіод блимає "швидко" (інтервал блимання 0.5с) - це означає що до плати підключений детонатор, на вхід PWM надходить керуючий сигнал і після закінчення інтервалу безпеки плата буде керуватися сигналом з пульта і відповідно переключатись між режимами "Паркінг", "Камік", «Детонація".
- Зелений і Червоний блимають "повільно" одразу після увімкнення живлення - це означає що плата не фіксує присутність детонатонатора, плата продовжить виконання місії.
- Зелений і Червоний блимають "швидко" - це означає що до закінчення інтервалу безпеки лишилось 15с (цей сигнал можна спостерігати тільки в кінці інтервалу безпеки).

Індикація після закінчення інтервалу безпеки

- Індикація вимкнена - плата в режимі «Камік"
- Зелений світлодіод постійно світиться режим "Паркінг" (плата деактивована з пульта, використовується для посадки дрона в засідку)
- Жовтий світлодіод детонатора світиться - плата активувала детонатор.

Заходи безпеки:

Вивчення цієї інструкції є обов'язковою умовою для безпечного та ефективного застосування даного пристрою керування БЧ.

До роботи з виробом мають допускатись виключно особи, що:

1. Мають допуски до роботи з вибуховими матеріалами;
2. Пройшли належний інструктаж, практичні заняття та склали заліковий іспит по роботі з приладами керування БЧ;
3. Допущені до виконання завдань відповідними наказами чи/та бойовими розпорядженнями.

При роботі ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

1. Розбирати чи модифікувати електронні модулі системи;
2. Допускати механічні пошкодження або занурення елементів системи у воду;
3. Транспортувати дрон з ЕД, під’єднаним до пристрою керування;
4. Транспортувати дрон з ЕД, встановленим в основний заряд БЧ;
5. Порушувати безпечну послідовність підготовки БЧ, а саме:
    - підключати ЕД до увімкнення живлення (згідно керівництва з підривної (вибухової) справи у Міністерстві оборони України та Збройних Силах України пункт 3.3.2);
    - встановлювати ЕД в БЧ до підключення детонатора до приладу VERBA (згідно керівництва з підривної (вибухової) справи у Міністерстві оборони України та Збройних Силах України пункт 3.3.2);
6. Підключати ЕД до виробу, якщо світиться жовтий світлодіод (2);
7. Транспортувати дрон з ЕД, встановленим в основний заряд БЧ;
8. Наближатись самому до дрона або наближати дрон в польоті до себе або до своїх підрозділів після того, як сплинув час безпекового таймеру.

Ручне розмінування чи наближення до заряду, керованого увімкненим пристроєм – ЗАБОРОНЕНІ

Основні тактико-технічні характеристики:

Найменування характеристик Плати ініціації	Заявлені розробником характеристики
Технічні характеристики:	
Габаритні характеристики (довжина, ширина, висота)	48x26x21 мм
Вага плати ініціації, кг	0,03
Вбудований акселерометр	3-осьовий
Лазерний дальномір	Ні
Кріплення на БПЛА (тип)	Кріплення до будь-якого БПЛА або безпосереднього до БЧ; Адаптер до ПГ-7 та інших інженерних та штатних БК
Захисний корпус	Так
Характеристики струму, напруги та опору:	
Вхідна напруга, V	2.8-3.4
Вхідний струм, mA	0,5/1000
Вихідна напруга, V	3
Вихідний струм, mA	5000 протягом перших 5 мс
Інтегрований акумулятор в платі ініціації:	CR123A
Ємність, mA	1600
Напруга, V	3.2
Функціональні характеристики:	
Індикація стану (візуальний індикатор)	Світлодіоди режимів та
	безпеки
Наявність інструкції до експлуатації	+
Вібростійкість	+
Сумісність з БПЛА:	
Назва сумісного детонатора	ЕД від 0,4 до 2,0 Ом
Назва Політного Контролера сумісного з платою ініціації	Будь-який ПК з виходом логічним рівнем та PWM

Індикація стану (звуковий індикатор)	Ні
Механічна чека активації плати	механічний вмикач
Таймер безпеки, хв	– 3 хвилини, програмується
Мінімальна висота для спрацювання (активація плати після взльоту)	1 м
Мінімальна швидкість для спрацювання (активація плати після набору швидкості)	1-2 м/с
Методи ініціації:	
Функція мінування	+
Функція деактивації після активації	+
Активації плати в польоті з пульта	+
Ініціація по натисканню клавіші на пульті управління	+
Ініціація від удару (значення перевантаження, g)	6,5g протягом 4ms (параметр програмуєтеся окремо)
Ініціація на відстані від цілі (дальномір, радар)	-
Відстань від цілі для ініціації, см.	0
Ініціація по таймеру	Так програмуєтьс я
Затримка спрацювання	Так Програмуєтьс я
Експлуатаційні характеристики:	
Температурний діапазон роботи	-30…+55
Вологозахищеність (стандарти захисту)	IP54
Герметичність (від атмосфери та конденсату в середині корпусу)	
Наявність захищеної транспортної тари	+

Підготовка до роботи:



Вироби постачаються з новими відтестованими елементами живлення.

УВАГА!!! Прилад комплектується батареєю типу CR123A яка НЕ Є ЗАРЯДЖАЄМОЮ. Намагання зарядити цю батарею, наприклад зарядним пристроєм для акумуляторів призведе в найкращому випадку до вибуху батареї та пожежі. Крім того спроба «зарядити» подібним чином батарею гарантовано призведе до пошкодження внутрішньої структури батареї; і, як наслідок - до незворотнього пошкодження виробу або до його дострокового спрацювання по самоліквідації.

1. Перевірити напругу CR123A, яка без навантаження має бути не менше 3,00В;
2. Закріпити виріб на дроні:





- якомога ближче до центру ваги дрона збоку або позаду БЧ;
- забезпечивши доступ до клемної колодки детонатора та вимикача живлення приладу;
- додатковий бандаж зі стяжки або ізострічки можливий;
- кріплення має забезпечити гасіння вібрацій рами та моторів в польоті;
- не кріпити до двох деталей, які можуть рухатись одна відносно іншої, одночасно (наприклад, рами+батареї або рами + БЧ);

- кріпити тільки до ОДНІЄЇ деталі: найбільшої та найважчої (найкраще – до БЧ).
- при приєднанні детонатора підключати першим потрібно в мінусовий роз'єм (синій або чорний маркований)

УВАГА!:

Місце та спосіб кріплення мають ВИЗНАЧАЛЬНЕ ЗНАЧЕННЯ для відсутності фальшивих спрацювань та надійності спрацювань штатних.

3. Перевірити шлях прокладання траси дротів ЕД до встановленого приладу:

- без зайвих провисань чи натягу дротів;
- видалити зайву довжину дротів;
- зачистити ізоляцію дротів на 5-7 мм;

4. Увімкнути прилад перемикачем живлення, проконтролювати мигання зеленим світлодіодом режиму (1) та відсутність світіння жовтого світлодіода (2) біля клеми підключення ЕД.
5. Вимкнути прилад перемикачем живлення.

Тестові польоти та навчання особистого складу:

Перед бойовим застосуванням потрібно пройти повний цикл тестових польотів та навчань для особистого складу? Вони повинні проводитись з емулятором бойової нагрузки.

З метою тестування роботи приладу, навчання особового складу а також тестових польотів дронів-камікадзе з бойовим навантаженням замість ЕД можна використовувати:

1. Електрозапалювачі (“електросірники”);
2. Звукові сигналізатори (бузєри);
3. Світлодіоди (наприклад, встановлені в полі зору курсової камери дрона);

При цьому тестове навантаження чутливе до полярності напруги (бузєри та світлодіоди) підключаються з дотриманням полярності. Позитивний вихід позначений червоною смужкою на клемному з'єднувачі, а негативний – чорною. За умов нормальної видимості пристрою VERBA,

наприклад при тестуванні чутливості на струс (наприклад, падіння на ґрунт чи удар долонею по БЧ дрона) можна обійтись без підключення чого-небудь до виходу, користуючись індикацією на корпусі приладу.

Для вивільнення дротів ЕД чи тестового навантаження, підключених до клемної колодки, слід натиснути на пластикові важелі, як позначено на фото:



Робота:

1. Перевірити надійність кріплення: батареї дрона, БЧ, пристрою VERBA;
2. Під’єднати та закріпити кабель керування VERBA;
3. Увімкнути прилад перемикачем живлення та переконатись, що не світить жовтий світлодіод та блимає колір обраного режиму. Перевірити кожен режим додатково;
4. При приєднанні електродетонатора, підключати першим потрібно в мінусовий роз'єм (синій або чорний маркований);
5. Впевнитись в надійності під’єднання (наприклад, легко натягнувши дроти ЕД);
6. Встановити дрон на стартову позицію;
7. Встановити детонатор в заряд;
8. Відійти від спорядженого дрона на безпечну відстань або в укриття;
9. Підняти дрон у повітря та перейти до виконання бойової місії.

ВАЖЛИВО! Всі перевірки відбуваються на включеному БпАК VERBA.

Пристрій з ШИМ керуванням

Пристрій з ШИМ керуванням має додатковий вхід, який можна підключити до ШИМ сигналу, який подається з польотного контроллера дрона.

За допомогою різних значеннь ШИМ можна змінювати режим роботи пристрою.

Після увімкнення пристрій відліковує інтервал безпеки (таймер безпеки) – 3 хвилини. Під час відліку буде блимати світлодіод відповідно обраному режиму.

По закінченню інтервалу безпеки, пристрій переходить один з трьох режимів. Існує 3 режими роботи пристрою:

1. Паркінг - пристрій не активується при будь-яких умовах
2. Камік - пристрій активується при ударі
3. Детонація - пристрій детонує безумовно.

Також одразу після подачі живлення запускається таймер безпеки під час якого пристрій неможливо активувати.

Якщо зовнішній ШИМ не під'єднано пристрій буде працювати в режимі Камік.

При втраті сигналу між дроном та апаратурою або при втраті ШИМ сигналу пристрій продовжить роботу в останньому з режимів, в якому він перебував.

Значення таймеру безпеки та таймеру самоліквідації можна обирати при замовленні.

Налаштування конкретного виробу нанесені на його корпусі стійким до видалення лазерним маркуванням.

Позаштатні ситуації та додаткові сценарії:

1. За будь-яких умов знешкодження дрона-камікадзе не є рекомендованим з точки зору безпеки особового складу. У випадку позаштатної посадки дрона на дружній/контрольованій території слід максимально убезпечити людей. Для цього слід негайно відвести людей від дрона на безпечну відстань, або в укриття.

2. Єдиним обґрунтованим випадком, коли може знадобитись знешкодження дрона, в т.ч. з активованою БЧ – це коли він приземлився безпосередньо біля вас і до закінчення таймеру самоліквідації лишилось достатньо часу (не менше хвилини). Для знешкодження слід не струшуючи дрон вимкнути вмикач живлення пристрою, або (більш універсальний варіант) – перекусити/перерізати дроти від пристрою до детонатора.
3. Будь-які непевності чи складнощі щодо процесу дезактивації завжди трактуються як підставу для переходу до п. 1. Тобто: нічого не деактивуємо. Максимально убезпечуємо себе та оточуючий дружній особовий склад.

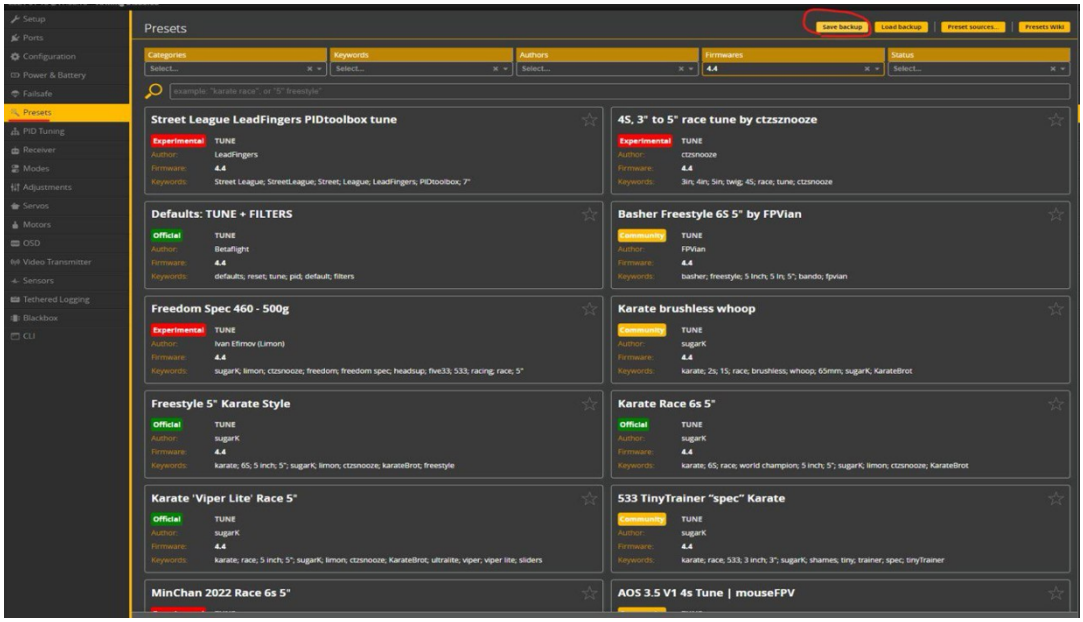
Є доцільним разом з увімкненням живлення приладу також вмикати незалежний секундомір/таймер/годинник, щоб розуміти коли пристрій керування БЧ VERBA перейде в бойовий режим, а коли відбудеться самоліквідація в разі, якщо контактного підриву об ціль не відбудеться.

Налаштування BetaFlight:

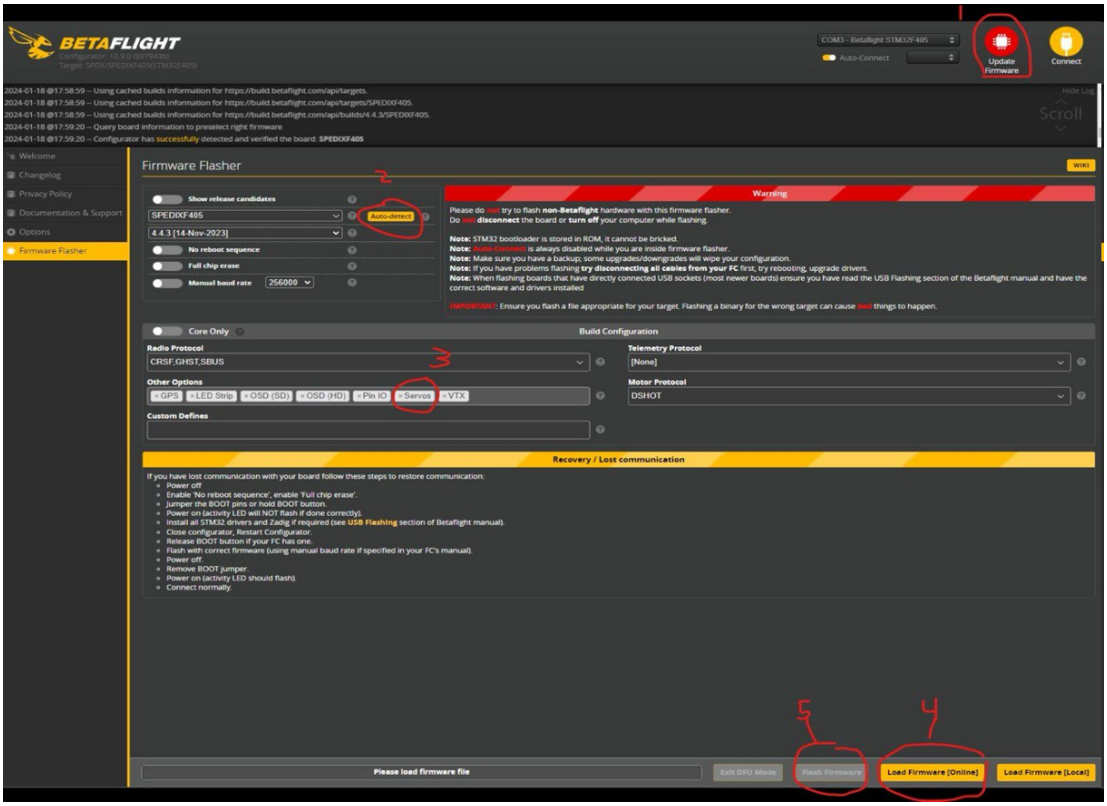
В цьому прикладі ШИМ налаштовується на канал AUX4

1. Якщо в конфігурації прошивки не встановленна опція Servos. Якщо опція Servos встановленна можна переходити на крок 2:

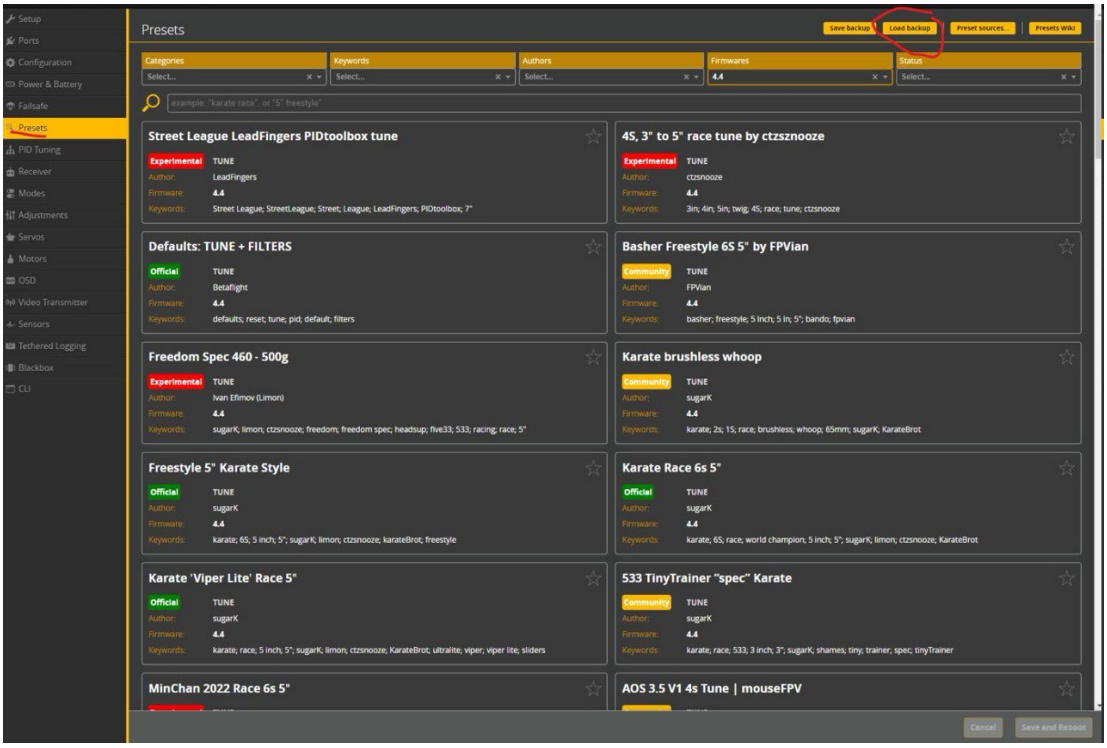
Створити бекап поточної конфігурації:



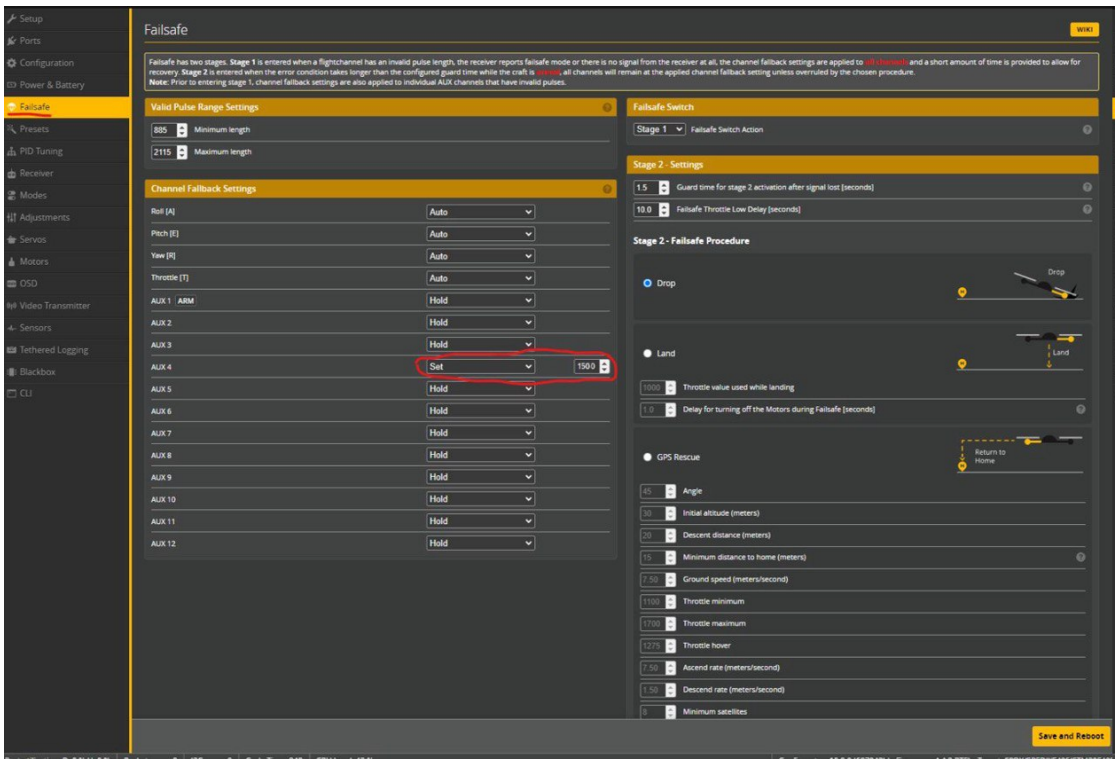
Сформувати і залити прошивку з увімкненою опцією Servos:



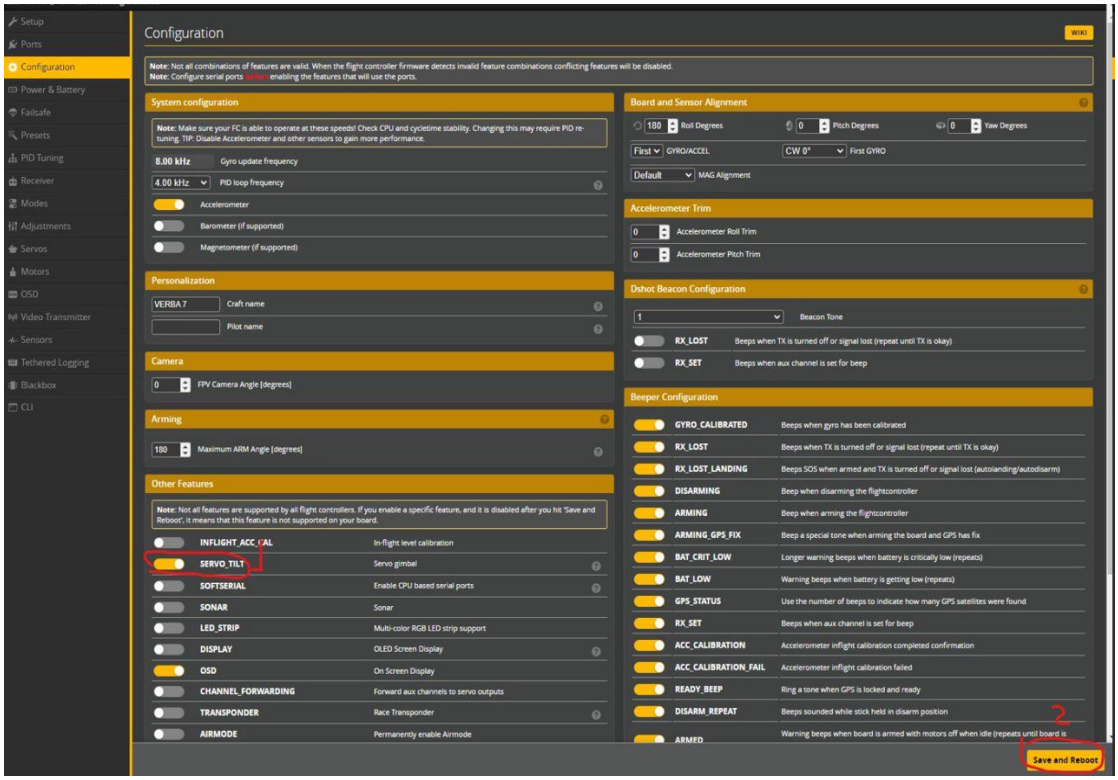
Відновити попередні налаштування зі збереженого бекапу:



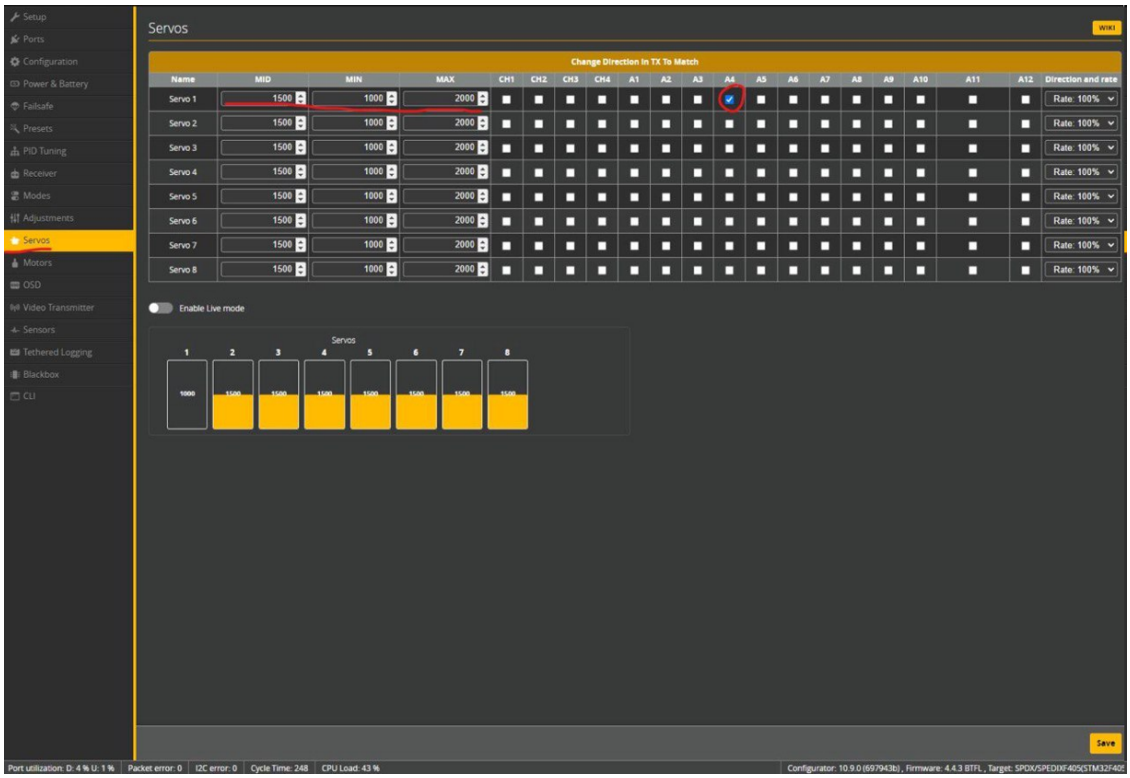
Налаштувати значення ШИМ при втраті зв'язку між апаратурою та дроном. Необхідно встановити опцію HOLD або налаштувати фіксоване значення 1750:



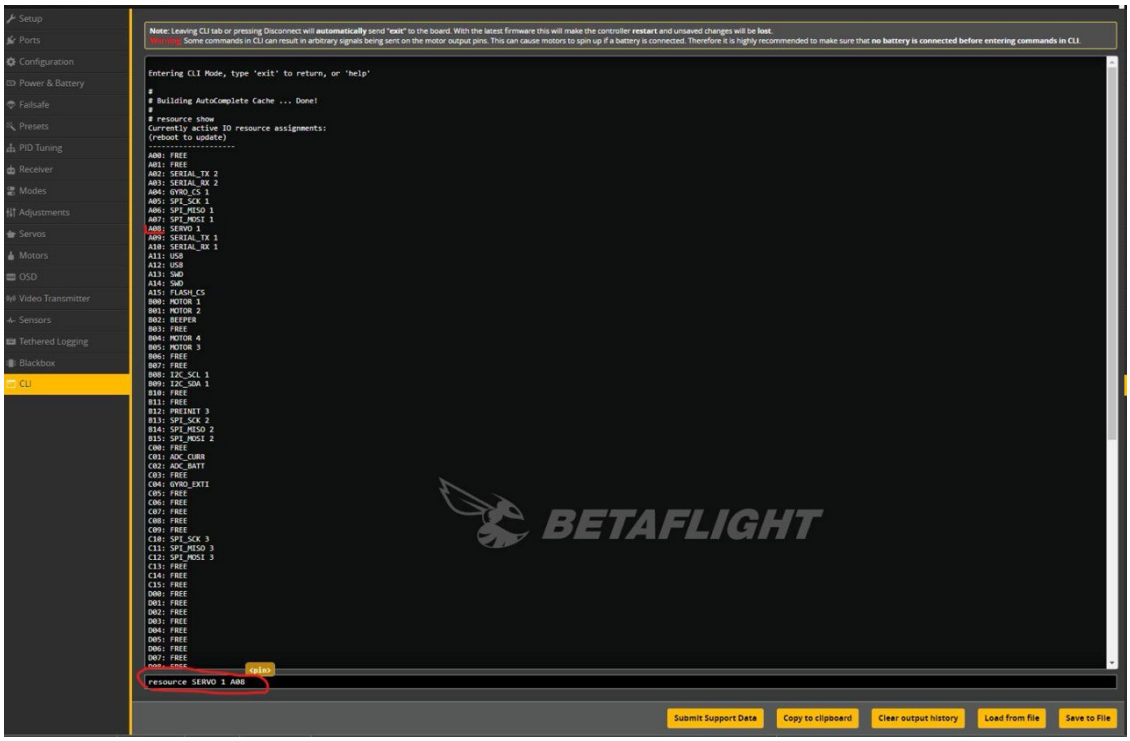
2. Увікнути опцію SERVO_TILT:



3. У вкладці SERVOS увімкнути servo:



4. Присвоїти PIN контроллера:



Налаштування апаратури на 2 перемикачі:

В прикладі використана апартура Radiomaster TX16S. Для керування режимами використовується 2 перемикачі:

- SF (2 позиційні) - паркінг/не паркінг,
- SG (3 позиційні) - камікадзе;

та 1 канал:

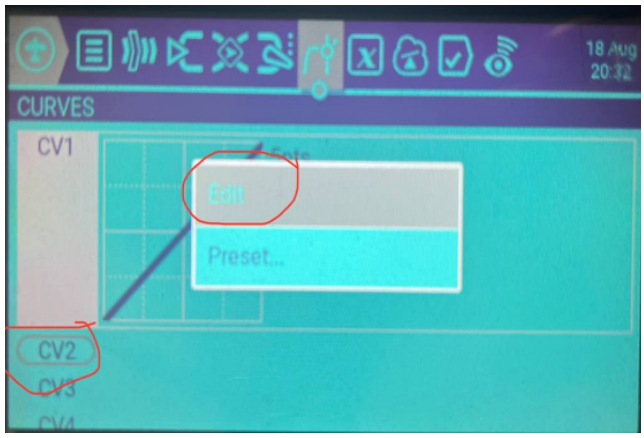
- CH8 - налаштування ШИМ

Тобто перемикач SF відповідає за вибір бойового (камікадзе) або небойового (паркінг) стану, а перемикач SG відповідає за вибір режиму в бойовому стані (камікадзе - активація при ударі).

Відповідність режимів налаштуванням ШИМ:

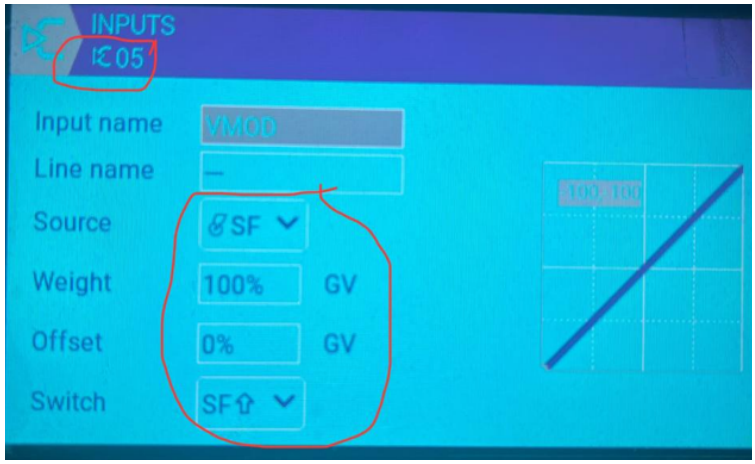
- Паркінг - 1000us
- Камікадзе- 1500us
- Детонація - 2000us

1. На вкладці CURVES створити криву, для того щоб зімітувати 2-х позиційний перемикач на перемикачі SG.

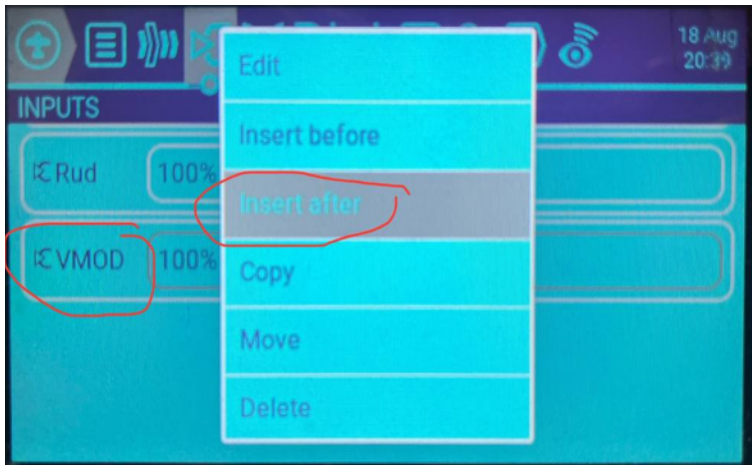


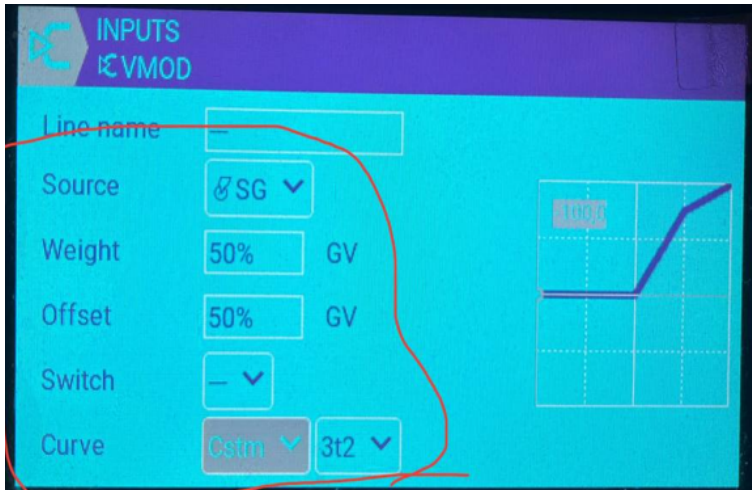


2. На вкладці INPUTS додати вхід:

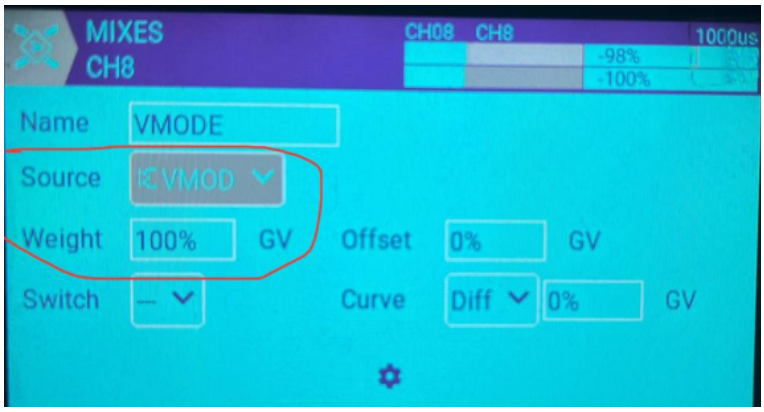


3. На вкладці INPUTS додати підвхід до входу, створеного в п.2:

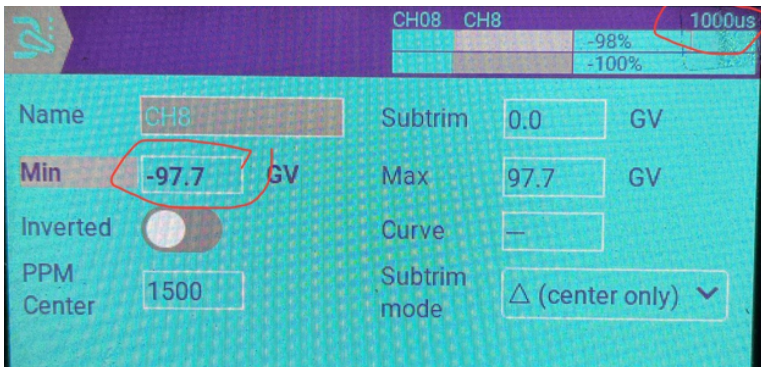


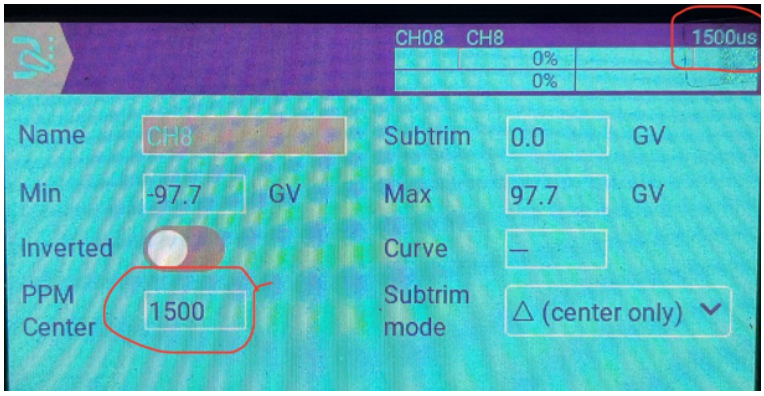


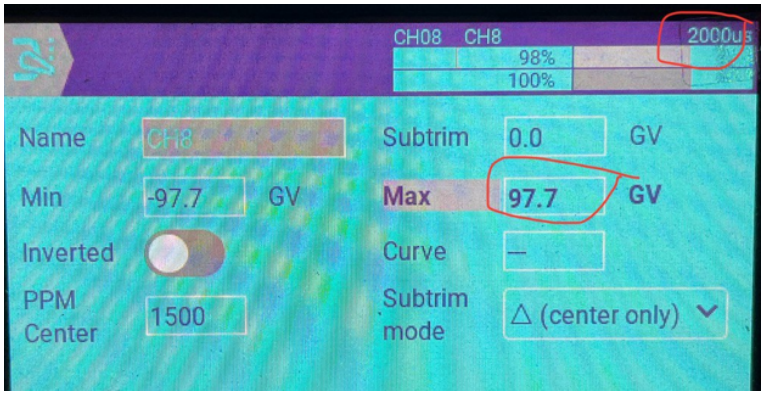
4. На вкладці MIXES редагувати CH8. Встановити джерелом вхід, створений в пунктах 2-3:



5. У вкладці OUTPUTS для CH8 встановити налаштування таки чином, щоб всі можливі значення виходу були 1000us, 1500us та 2000us:

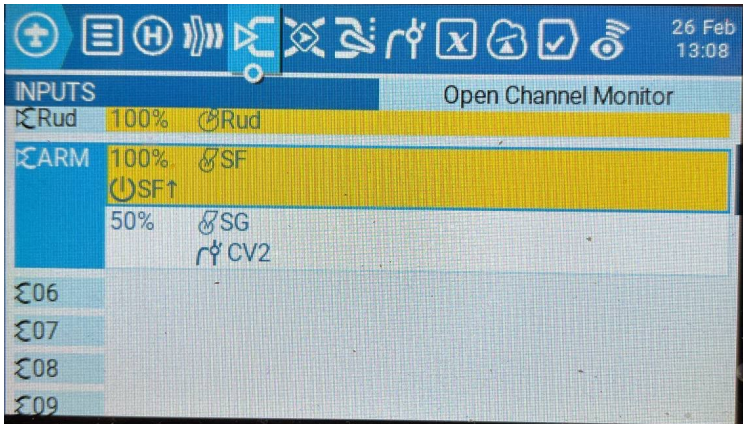




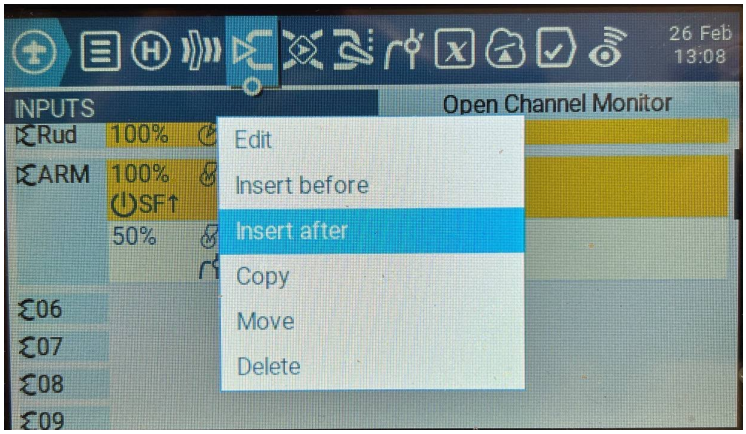


Налаштування режиму Детонація (ШИМ 2000us):

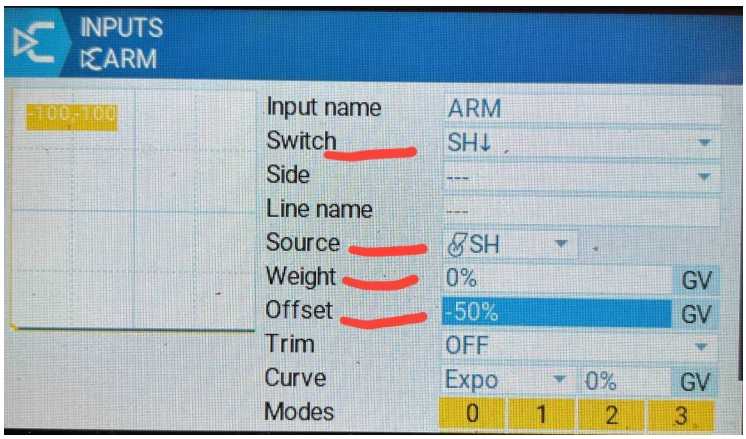
1. Відкрийте вкладку "INPUTS" у інтерфейсі вашого пристрою:



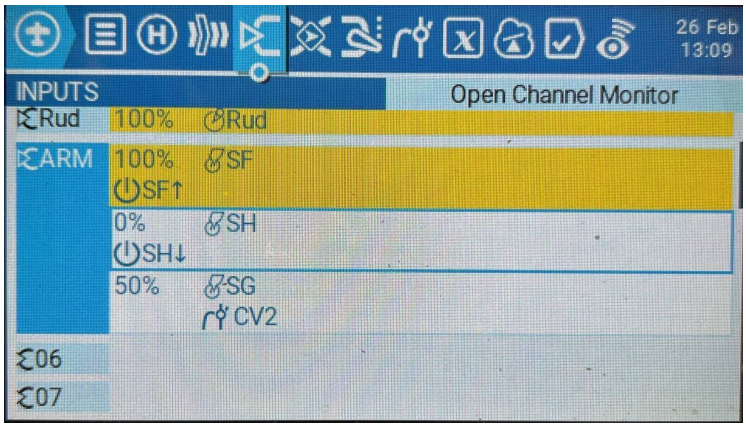
2. На вкладці INPUTS додати підвхід до входу, створеного в п.2
3. Відкоригуйте налаштування, як показано на третьому скриншоті.



Переконайтеся, що всі параметри відповідають зображенню.



4. Переконайтеся, що результат виглядає, як на четвертому скриншоті. Якщо є розбіжності, перевірте всі кроки та повторно налаштуйте параметри.



Налаштування режиму Паркінг (ШИМ 1000us):

1. Перед початком роботи переконайтеся, що перемикач знаходиться у положенні "Disarm" (безпечний режим). У цьому режимі підрив не відбудеться.

2. Для активації підриву необхідно зняти пристрій з режиму "Disarm". Зробіть це, перемістивши перемикач у положення, що дозволяє активацію.

3. Після зняття з режиму "Disarm" підрив може бути активований. Переконайтеся, що всі інші налаштування та підключення відповідають інструкціям для коректної роботи пристрою.



Враховуючи асиметричний роз'єм пристрою, потрібно з'єднати кабель керування пристроєм VERBA з польотним контролером. ОБОВ'ЯЗКОВО потрібно зберігати полярність з'єднання (мінус на польотнику заходить на GND на пристрої).

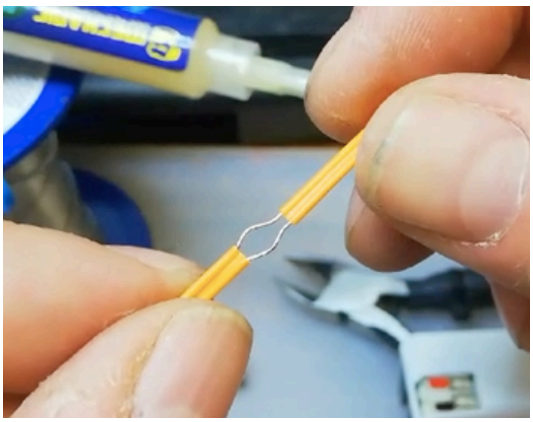
Для безпечного вилучення дроту детонатора, який має антивібраційний фіксатор, проводити відключення необхідно максимально акуратно. Але краще використовувати підключення одноразово та не виймати дрот, адже можна пошкодити як дріт, так і сам роз'єм.

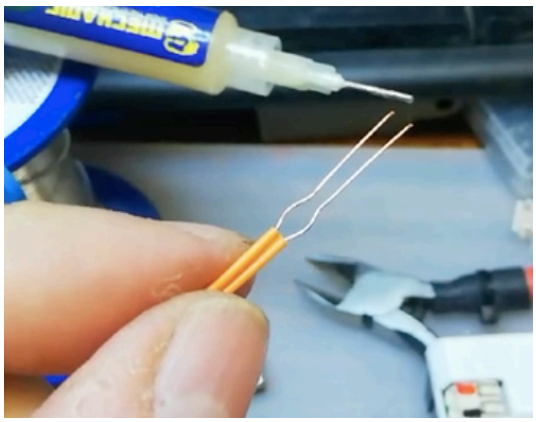
Перевірка коректності налаштування

1. З'єднати VERBA з контролером;
2. Ввімкнути VERBA без діючого детонатора, але з тестовим навантаженням;
3. Поки діє таймер безпеки, перевірити дію світлодіодів.

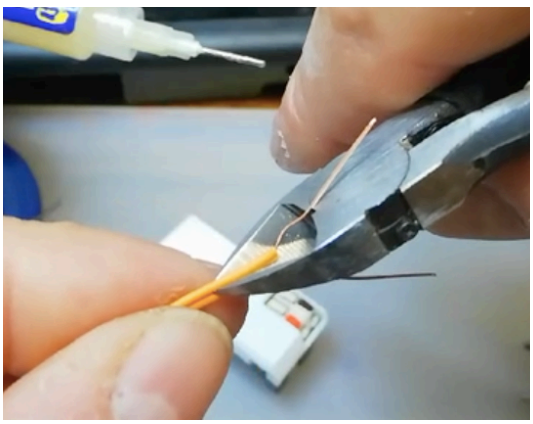
Приклад підключення дротів детонатора

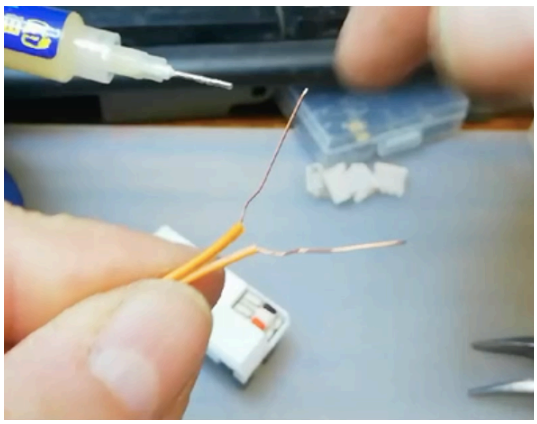
Крок 1:





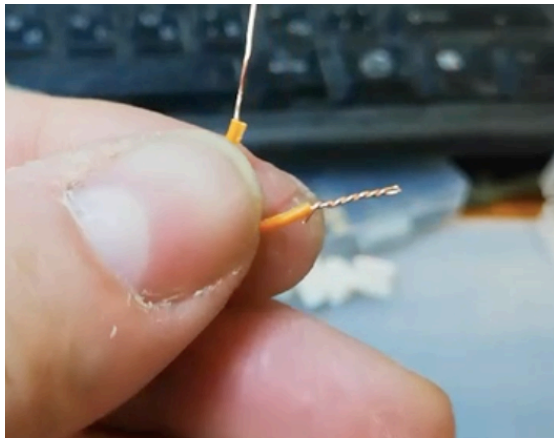
Крок 2:



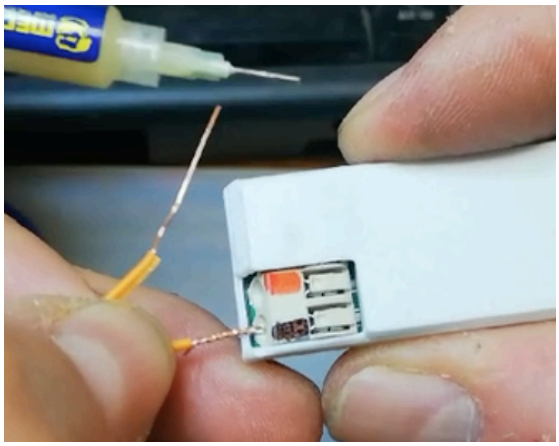


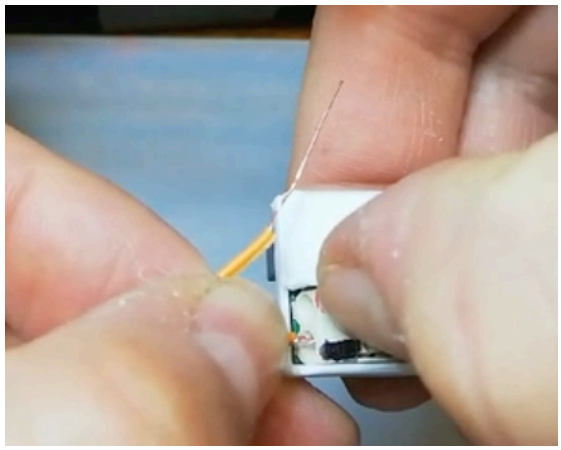
Крок 3:





Крок 4:





Крок 5:

