

# КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ІНІЦІЮЮЧОГО ПРИБОРУ VERBA

Level 1



# VERBA



## 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. Засіб 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.

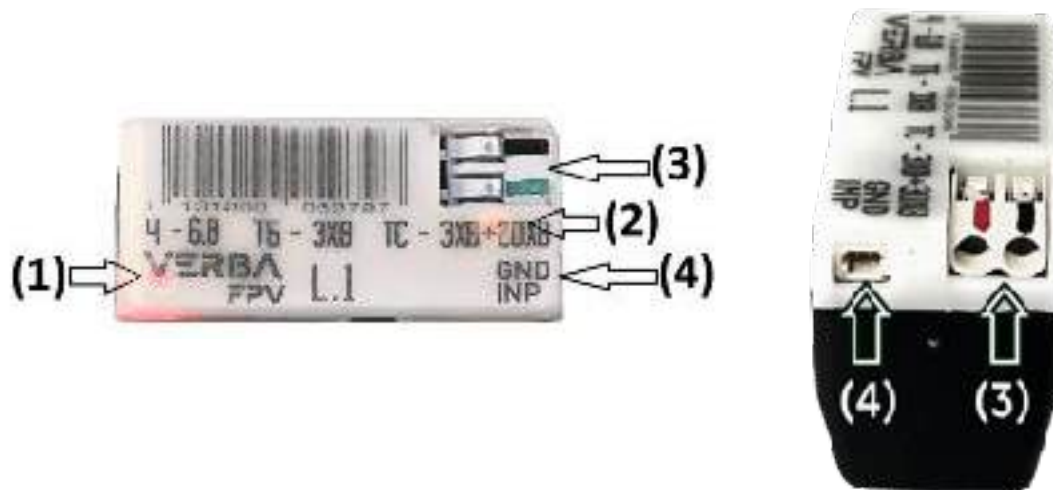
Виріб розрахований на роботи з ОДНИМ електродетонатором (ЕД). Використання більшої кількості ЕД не є доцільним і реально знижує надійність роботи системи.

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 брызок, 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:

1. Додаткового контактного датчику цілі (на замикання);
2. Обривного електричного кола (обривного дроту) для самолівідації дрону при руйнуванні його конструкції, або для підриву БЧ;
3. Польотного контролеру дрону (для підриву БЧ по команді від автопілота або по команді з пульта);

Прилад фіксує стан електричного кола (обірване або замкнене), або логічний стан сигналу від польотного контролера («0» або «1») на момент закінчення таймеру безпеки і при зміні цього стану – подає сигнал на підрив ЕД.

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

## **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 характеристи ки	Індикація стану (звуковий індикатор)	Ні
<b>Технічні характеристики:</b>		Механічна чека активації плати	механічний омикач
Габаритні характеристики (довжина, ширина, висота)	48x26x21 мм	Таймер безпеки, кв	за замовленням – 3 хвилини, програмується
Вага плати ініціації, кг	0,03	Мінімальна висота для спрацювання (активація плати після вальоту)	1 м
Вбудований акселерометр	3-основий	Мінімальна швидкість для спрацювання (активація плати після набору швидкості)	1-2 м/с
Лазерний дальномір	Ні	<b>Методи ініціації:</b>	
Кріплення до БПЛА (тип)	Кріплення до будь-якого БПЛА або безпосередньо до БЧ; Адаптер до ПГ-7 та інших інженерних та штатних БК	Функція мінування	+
Захисний корпус	Так	Функція деактивації після активації	+
<b>Характеристики струму, напруги та опору:</b>		Активація плати в польоті з пульта	+
Вхідна напруга, V	2.8-3.4	Ініціація по натисненню кнопки на пульті управління	+
Вхідний струм, mA	0.5/1000		6,5g протягом 4ms (параметр програмується окремо)
Вихідна напруга, V	3	Ініціація від удару (значення перевантаження, g)	-
Вихідний струм, mA	5000 протягом перших 5 мс	Ініціація на відстані від цілі (дальномір, радар)	0
Інтегрований акумулятор в платі ініціації:	CR123A	Відстань від цілі для ініціації, см.	Так програмується
Ємність, mA	1500	Ініціація по таймеру	Так Програмується
Напруга, V	3.2	Затримка спрацювання	Так Програмується
<b>Функціональні характеристики:</b>		<b>Експлуатаційні характеристики:</b>	
Індикація стану (візуальний індикатор)	Світлодіоди режимів та безпеки	Температурний діапазон роботи	-30...+55
Наявність інструкції до експлуатації	+	Вологостійкість (стандарт захисту)	IP54
Вібростійкість	+	Герметичність (від атмосфери та конденсату в середині корпусу)	
<b>Сумісність з БПЛА:</b>		Наявність захищеної транспортної тарзи	+
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		

## 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.



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;
- використовувати віброізолюючу підкладку (двосторонню стрічку зі спіненого поліетилену завтовшки 3мм, що йде у комплекті з виробом);
- додатковий бандаж зі стяжки або ізострічки НЕ Є РЕКОМЕНДОВАНИМ. Якщо ви його додаєте – він так само має бути відокремлений від корпусу виробу підкладкою;
- 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).

## **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.

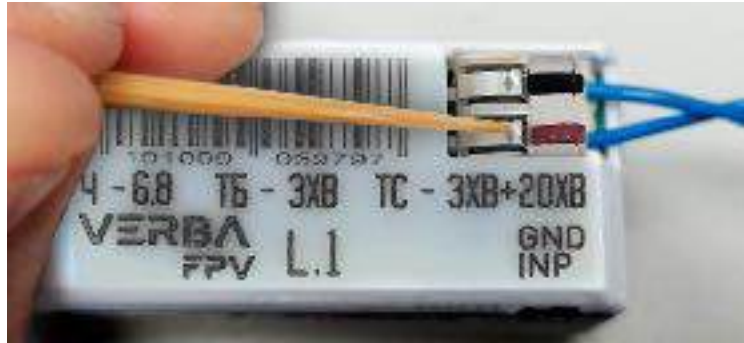
З метою тестування роботи приладу, навчання особового складу а також тестових польотів дронів-камікадзе з бойовим навантаженням замість ЕД можна використовувати:

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

При цьому тестове навантаження чутливе до полярності напруги (бузери 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

грунт 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 моргає зелений світлодіод режиму (1) та не світить жовтий (2);
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.**

Після увімкнення пристрій відліковує інтервал безпеки (таймер безпеки) – 1/3/10 хвилин. Під час відліку буде блимати зелений світлодіод. Крайні 15 секунд колір блимання зміниться на жовтий (зелений + червоний одночасно).



По закінченню інтервалу безпеки пристрій переходить в бойовий режим.

Світлодіодна індикація при цьому буде відключена.

В бойовому режимі прилад контролює критичні перевантаження (прискорення/гальмування, наприклад, від удару дрона об ціль, перешкоду чи падіння на ґрунт) і при фіксації такого впливу ініціює підрив БЧ дрона.

Паралельно з контролем критичних перевантажень виріб починає відлік таймеру самоліквідації. По його вичерпанню виріб також ініціює підрив БЧ дрона.

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:**

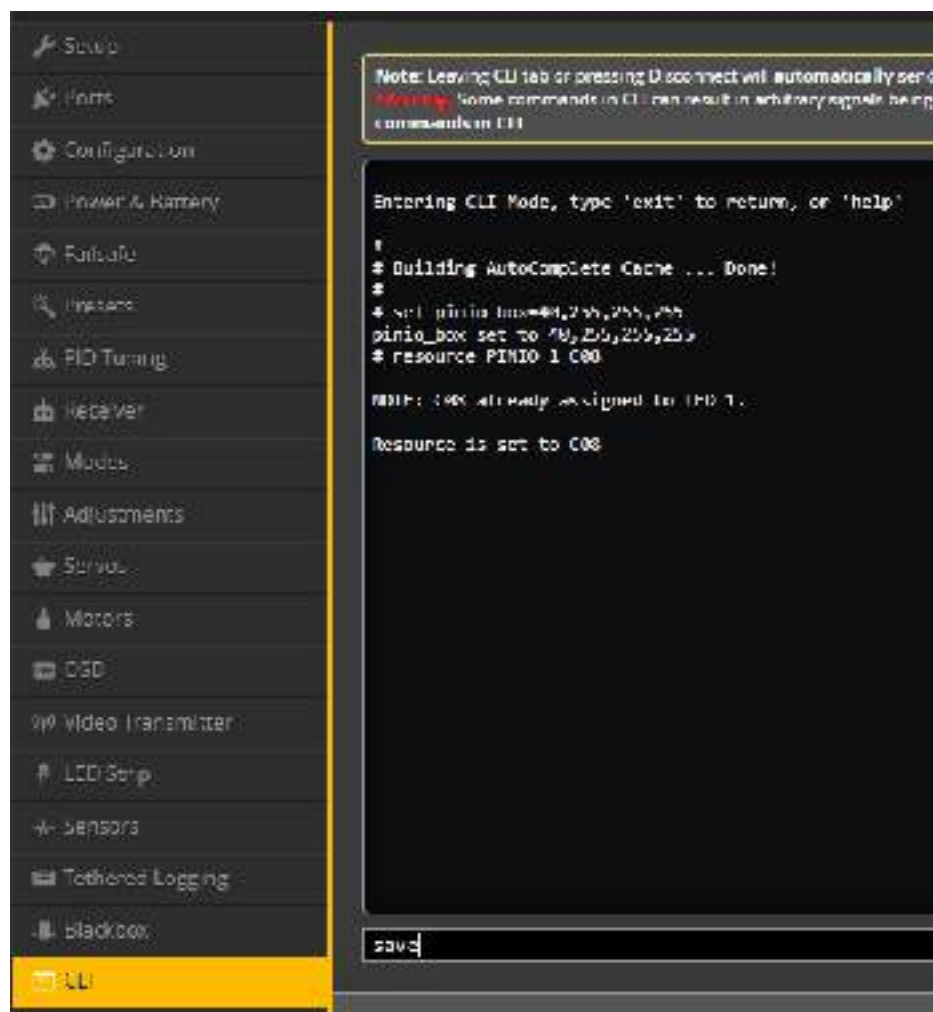
1. За будь-яких умов знешкодження дрона-камікадзе не є рекомендованим з точки зору безпеки особового складу. У випадку позаштатної посадки дрона на дружній/контрольованій території слід максимально убезпечити людей. Для цього слід негайно відвести людей від дрона на безпечну відстань, або в укриття.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

Налаштування польотного контролера у BetaFlight:

1. Обрати фізичний вихід польотного контролера з можливістю логічного керування;
2. В конфігураторі BetaFlight обрати канал для керування пристроєм VERBA;
3. На вкладці CLI прописати наступні команди у командній строці:
  - "set pinio\_box=40,255,255,255" та натиснути ENTER.
  - "resource pinio 1 PIN", де PIN – назва фізичного виходу польотного контролера. Потім натиснути ENTER (Приклад команди: "resource PINIO 1 C08").
  - "save" та натиснути ENTER.;

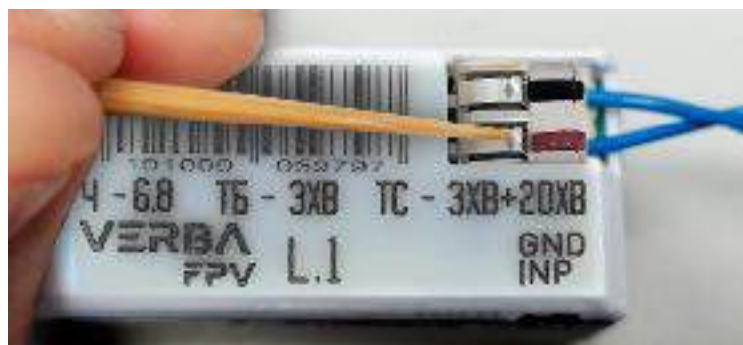


- На вкладці Modes додати user 1, обрати канал з пункту 2, обрати потрібний діапазон активації. Натиснути кнопку «Save»;



- Налаштування завершено.

Далі потрібно налаштувати тумблер на пульті. Для цього потрібно у вкладці Mixes обрати перемикач і назначити його на канал, який ми обрали у пункті 2 налаштування ініціації.



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 дріт, адже можна пошкодити як дріт, так і сам роз'єм.

## Перевірка коректності налаштування

- З'єднати VERBA з контролером;
- Ввімкнути VERBA без діючого детонатора, але з тестовим навантаженням;

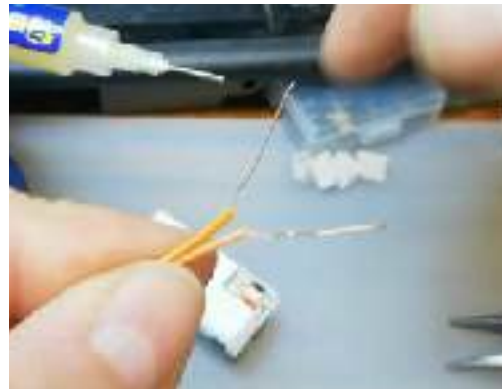
3. Поки діє таймер безпеки, спробуйте перемкнути налаштований вже тумблер та впевнитись, що не відбувається підрив;
4. Дочекатись поки таймер безпеки сплине;
5. Перемкнути тумблер. VERBA має активуватись. Якщо цього не відбулось, то потрібно перевірити всі налаштування ще раз.

## Приклад підключення дротів детонатора

Крок 1:



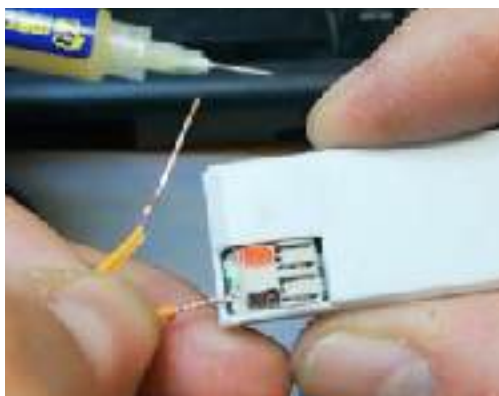
Крок 2:



Крок 3:



Крок 4:



Крок 5:

