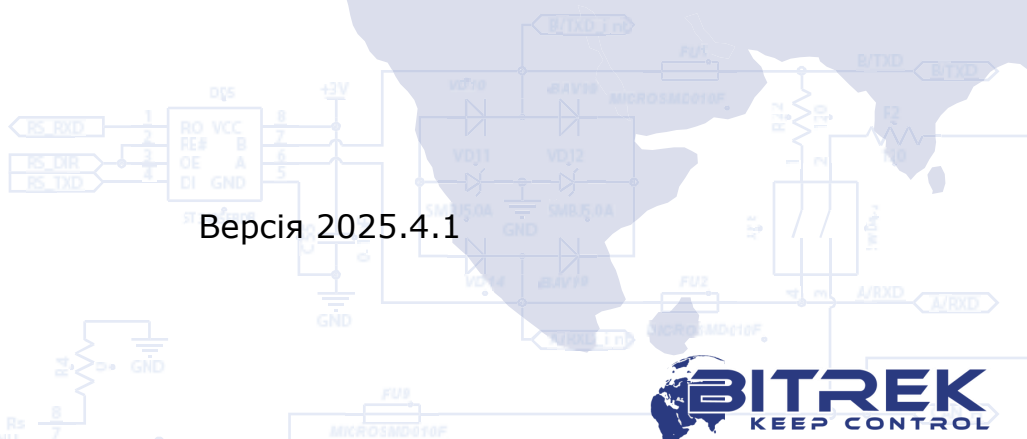
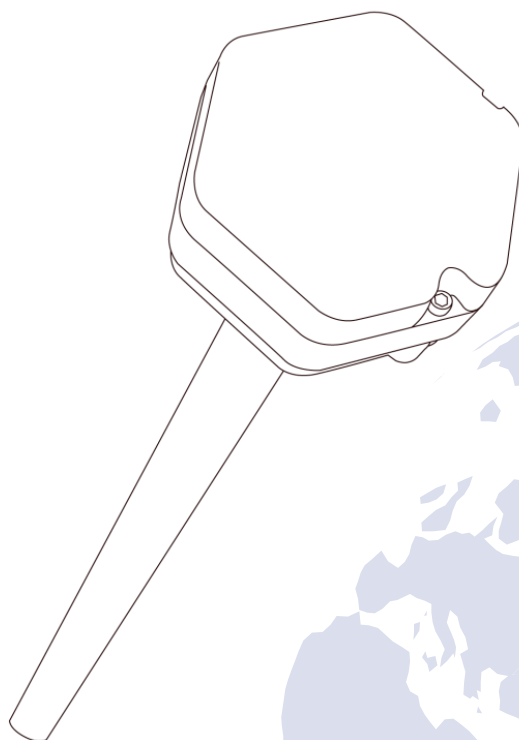


КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

ДАТЧИК РІВНЯ ПАЛИВА ВІ FLV



Версія 2025.4.1

ЗМІСТ

www.bitrek.ua
sales@bitrek.ua
+380 44 507 02 07



Загальні положення

Транспортування і зберігання

Транспортування пристрою у транспортній упаковці виробника допускається всіма видами закритого наземного та морського транспорту (у залізничних вагонах, контейнерах, закритих автомашинах, трюмах тощо). Допускається перевезення в герметизованих опалювальних відсіках літака.

Кліматичні умови транспортування датчиків:

- температура навколишнього середовища від -20°C до $+40^{\circ}\text{C}$;
- відносна вологість повітря 98 % при температурі 25°C .

Повітряний простір не повинен містити кислот, лугів та інших агресивних домішок.

Датчики зберігаються в упаковці виробника в закритих приміщеннях із природньою вентиляцією. Зберігати датчики без упаковки не допускається. Заборонено зберігати датчики в одному приміщенні з речовинами, що призводять до корозії металу та мають агресивні домішки.

Умови експлуатації

Датчик повинен використовуватись на агрегатах зі справною системою подачі палива та справною системою вентиляції паливного баку.

Розмітка кріплення для монтажу повинна відповідати кріпильним отворах датчика.

Для запобігання виходу з ладу, датчик повинен бути захищений від впливу агресивного середовища, електромагнітного поля, а також механічних та кліматичних навантажень, які перевищують параметри, зазначені в характеристиках.

Зовнішній огляд датчика здійснюється до його введення в експлуатацію. Якщо виявлено механічні ушкодження (тріщини, відколи, вм'ятини), подальші роботи зі встановлення не допускаються.

Не допускається деформація вимірювального зонду в процесі монтажу.

Монтаж датчика повинен виконуватись персоналом, який ознайомлений з пристроєм, принципом його роботи та інструкціями, наведеними в поточному керівництві.

Не допускається монтаж датчика в ємність, де фактичний рівень палива буде вищим, ніж голова датчика.

Датчик не призначений для вимірювання рівня бензину.

Гарантійні зобов'язання

Виробник гарантує працездатність датчика за умов дотримання умов зберігання та транспортування, а також керівництва з експлуатації.

Гарантійний термін експлуатації датчика становить 24 місяці.

Дата введення в експлуатацію має бути зафіксована відповідно до

вимог, зазначених у паспорті пристрою. За відсутності відповідних даних у паспорті, гарантійний термін обчислюється з дня продажу.

На датчик з фізичними дефектами (тріщини, відколи, вм'ятини, сліди ударів чи пошкоджень), що виникли з вини користувача або через порушення умов зберігання чи транспортування, гарантія не поширюється.

Призначення пристрою

Датчик рівня палива FLB призначений для вимірювання рівня дизельного палива у стаціонарних ємностях або баках рухомих об'єктів. Виміряні дані передаються по інтерфейсу Bluetooth Low Energy та можуть бути прийняті іншими пристроями.

Датчик має ємнісний принцип дії, в основі якого лежить властивість конденсатора змінювати свою ємність при зміні складу або рівня палива у вимірювальному зонді датчика.

Комплект поставки

Датчик рівня палива FLB поставляється у наступній комплектації:

- Датчик рівня палива FLB – 1 шт;
- Монтажний комплект – 1 шт;
- Технічний паспорт – 1 шт;
- Гарантійний талон – 1 шт;
- Пакувальна коробка – 1шт.

Технічні характеристики пристрою

Технічні характеристики пристрою наведені в Таблиці 1.

Таблиця 1. Технічні характеристики.

Параметри	Характеристики
Тип батареї	ER17335 (LiSOCI ₂) - 2 шт
Період експлуатації	4 роки
Похибка вимірювання в статичному режимі	± 0,7 %
Інтерфейс передачі даних	BLE 5.4
Експлуатаційні рідини	Дизельне паливо
Стандартна довжина зонду	1000 мм (опціонально доступні інші довжини)
Мінімально допустима довжина підрізки вимірювального зонду	150 мм
Клас захисту корпусу	IP67
Матеріал корпусу	РА6 (склонаповнений поліамід) AL (алюміній)

Діапазон робочих температур	Від -20 °C до +60 °C
Маса нетто	640 г
Маса брутто	1050 г
Діаметр горловини вимірювального зонду	35 мм
Габарити голови ДРП (з горловиною)	73 x 73 x 52 мм

Конструкція та принцип роботи

BI FLB являє собою автономний бездротовий датчик рівня палива, оснащений вбудованим джерелом живлення з можливістю передачі інформації за допомогою інтерфейсу Bluetooth з низьким енергоспоживанням (Bluetooth Low Energy – BLE). Датчик виконує вимірювання рівня палива 1 раз на 5 секунд. Виміряні дані передаються у вигляді BLE пакетів в режимі Advertising з періодом 1 раз на 10 секунд. Конструктивно датчик складається із двох частин. Основа датчика – алюмінієвий корпус з вимірювальним зондом. Ця частина датчика являє собою нерозбірну конструкцію. В алюмінієвий корпус датчика встановлюється його електронна частина, яка включає в себе електронну плату з елементами живлення, які розміщені в пластиковому корпусі і герметично залиті компаундом. Електронна частина з'єднується з корпусом датчика двома проводами на гвинтових клеммах. Ця частина може бути замінена на іншу при необхідності – наприклад, у випадку розряду вбудованих батарей.

Датчик монтується в паливний бак за допомогою байонетного кріплення. В корпусі паливного баку робиться отвір діаметром 35 мм. На бак встановлюється байонетний фланець та закріплюється за допомогою саморізів. В байонетний фланець вставляється датчик та фіксується поворотом корпусу датчика вправо. Додатково корпус датчика фіксується у фланці за допомогою шестигранного гвинта. Між фланцем та баком та між фланцем та корпусом датчика встановлюються гумові ущільнювачі. Додатково датчик пломбується – для пломбування на корпусі передбачені спеціальні отвори. Детально конструкція датчика та спосіб його кріплення показані на Малюнку 1.

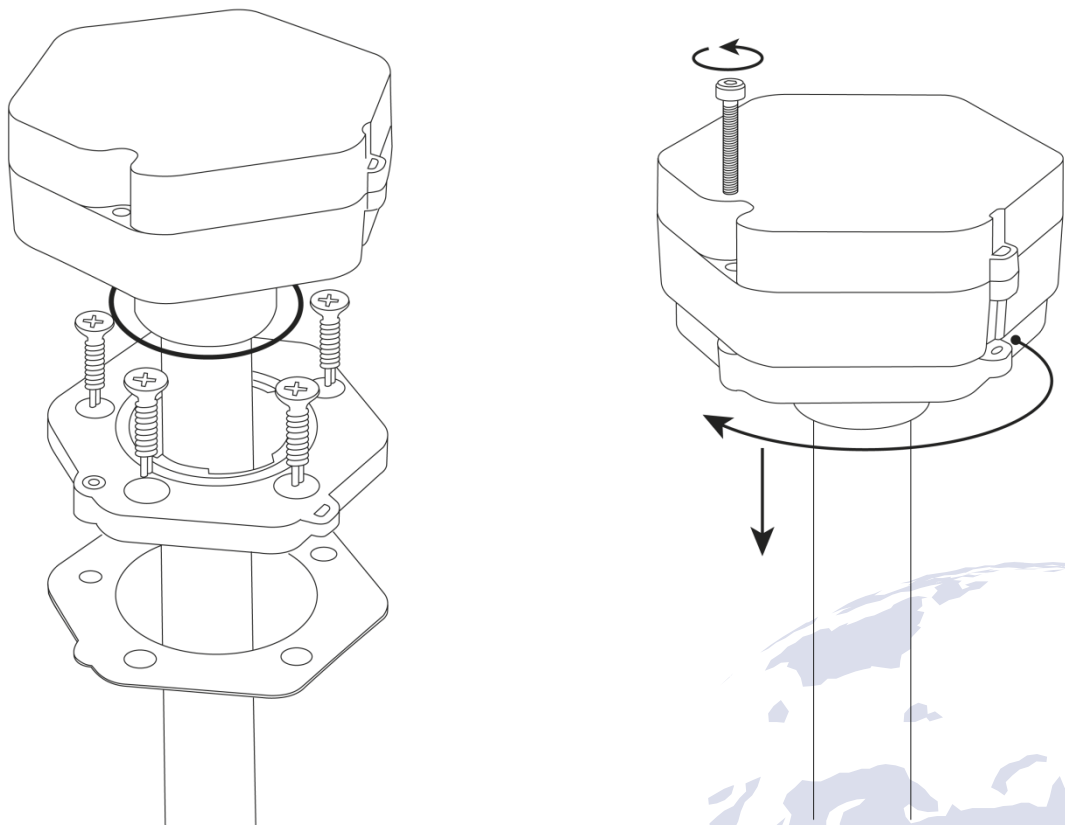
Вимірювальний зонд датчика складається з двох трубок, виконаних з алюмінієвого сплаву. Трубки зонда кріпляться до алюмінієвого корпусу датчика. Визначення рівня палива забезпечується за рахунок заповнення внутрішньої порожнини між двома трубками. Вимірювальний зонд є невід'ємною частиною конструкції датчика і не може бути демонтований власноруч.

Датчик поставляється вже готовим для роботи – його не потрібно додатково активувати. Після підрізання вимірювального зонда на потрібну довжину, потрібно встановити захисний ковпачок на кінець вимірювального зонда, встановити датчик в бак та розпочати процедуру калібрування та тарування.

В процесі роботи датчик безперервно вимірює рівень наповненості зонда, перетворює його у цифровий код який за допомогою тарувальної таблиці може бути перетворено у показник поточного рівня палива. В

залежності від довжини вимірювального зонда початковий рівень цифрового N-коду рівня палива може бути різним, але він не буде дорівнювати нулю. По мірі наповнення датчика рідиною цифровий код зростає.

Датчик має вбудований програмний фільтр показників, і передає в Advertise – пакеті фільтрований рівень палива, не фільтрований рівень палива та напругу живлення датчика. Передача температури не передбачена.



Малюнок 1. Конструкція датчика та спосіб його кріплення.

Монтаж датчика

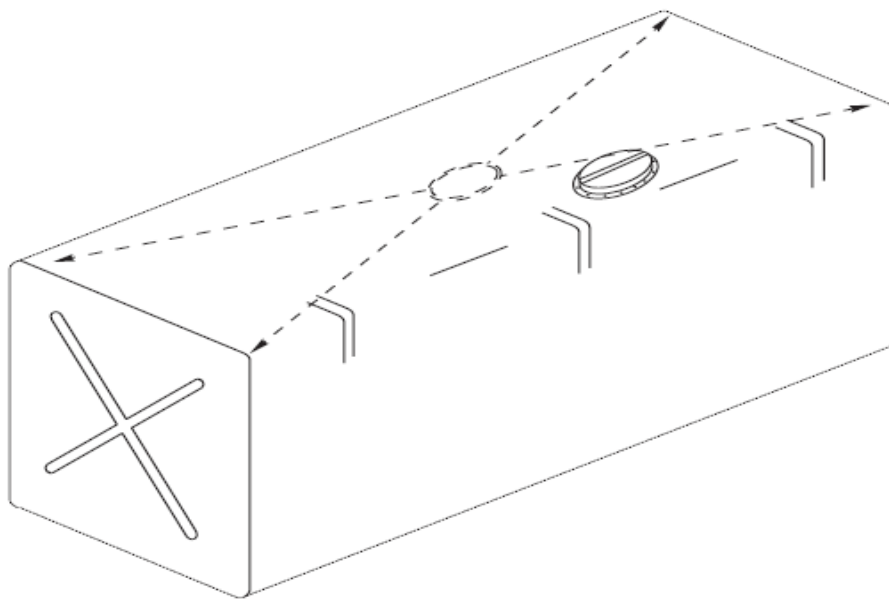
Підготовка до монтажу

Перед проведенням робіт з монтажу, рекомендовано відключити електроживлення транспортного засобу.

Паливні баки та ємності необхідно злити та очистити від накопиченого осаду та бруду.

Датчик встановлюється **по центру** паливного бака по принципу показаному на малюнку 2. Тільки у такому випадку досягається найменший вплив від фізичного положення (нахилу, різкого прискорення/гальмування) транспортного засобу на показники

вимірювання. При цьому потрібно впевнитися, щоб встановлений датчик не заважав роботі штатного поплавкового рівнеміра, і щоб датчик не контактував із перегородками бака та іншими його елементами.



Малюнок 2. Вибір місця монтажу датчика.

Неправильно вибране місце встановлення датчика може бути причиною втрати точності при вимірюванні рівня палива.

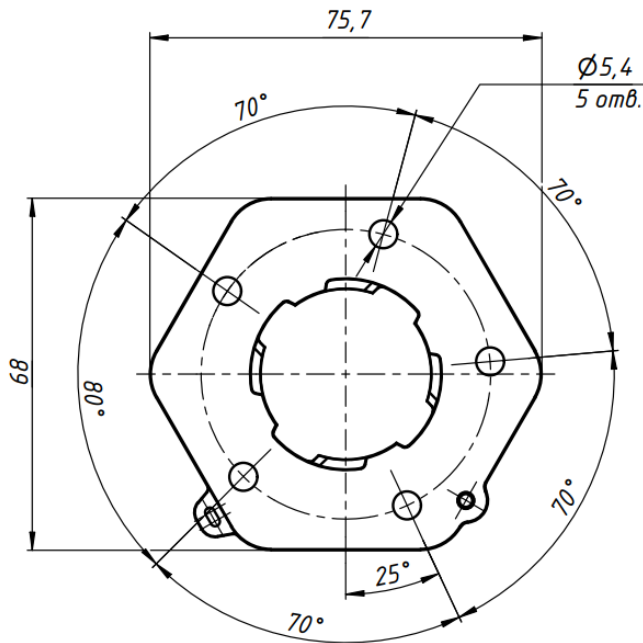
Монтаж

Після вибору місця встановлення потрібно просвердлити отвір невеликого діаметру у паливному баку. Після цього розширити отвір до монтажного діаметра (35 мм) за допомогою корончатої фрези. При цьому необхідно виключити потрапляння металевої стружки всередину паливного бака.

Далі потрібно прикласти байонетний фланець до зробленого отвору, та розмітити центри отворів під його кріплення. Після розмітки потрібно накреслити місця для отворів та просвердлити їх свердлом діаметром 4 мм. Креслення розмітки кріплення датчика показано на Малюнку 3.

Між паливним баком та байонетним фланцем встановлюється гумова прокладка, на яку з обох боків може бути нанесений герметик (за необхідності). Байонетний фланець разом із прокладкою закріплюються за допомогою саморізів які входять до монтажного комплекту.

Наступний крок - виміряти висоту бака і підрізати вимірювальний зонд строго перпендикулярно його повздовжній осі. При цьому, висота бака вимірюється від дна паливного бака до верхівки байонетного фланця. Довжина вимірювального зонда має бути меншою на 15-20 мм ніж виміряна висота паливного бака для того, щоб виключити потрапляння домішок, води чи бруду, які містяться на дні паливного бака у вимірювальний зонд. Обов'язково зняти фаски зі зрізаних країв обох трубок вимірювального зонду та очистити їх від металевої стружки.



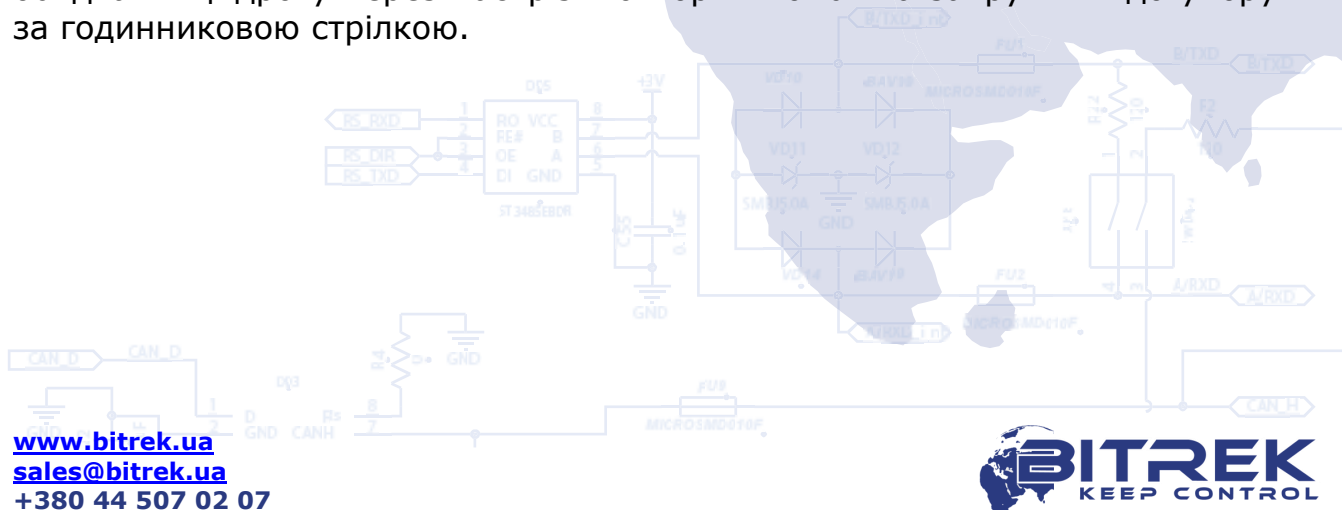
Малюнок 3. Вибір місця монтажу датчика.

Встановити пластиковий ковпачок з монтажного комплекту на зрізаний край вимірювального зонду та закріпити його. Перед монтажем та кріпленням датчика потрібно встановити круглий гумовий ущільнювач в паз байонетного фланця. Після цього датчик може бути встановлений в бак – його потрібно закріпити у байонетному фланці встановивши його та повернувши за годинниковою стрілкою. Під час кріплення датчика переконайтеся, що отвір для контрольного шестигранного гвинта співпадає з різьбовою втулкою, яка знаходиться у фланці. Після повороту датчика в пазах фланця, отвір для гвинта в корпусі датчика має співпасти з різьбовим отвором на фланці. В отвір потрібно закрутити контрольний шестигранний гвинт M3x20.

Пломбування

Пломбування датчика виконується для його захисту від стороннього впливу. В комплект поставки входить дріт для пломбування довжиною 600 мм та 1 пластикова пломба.

Для пломбування датчика потрібно пропустити дріт через отвір на корпусі датчика, далі через отвір на байонетному фланці. Протягніть обидва кінці дроту через наскрізні отвори пломби та закрутіть її до упору за годинниковою стрілкою.



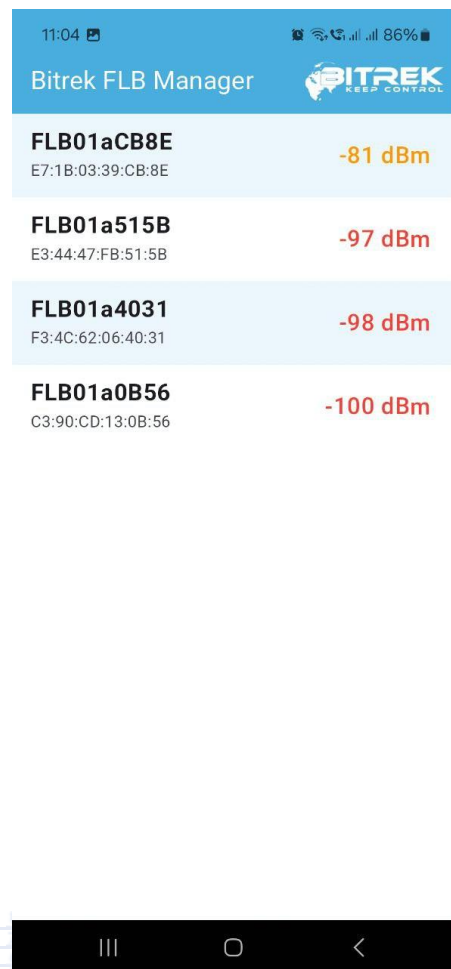
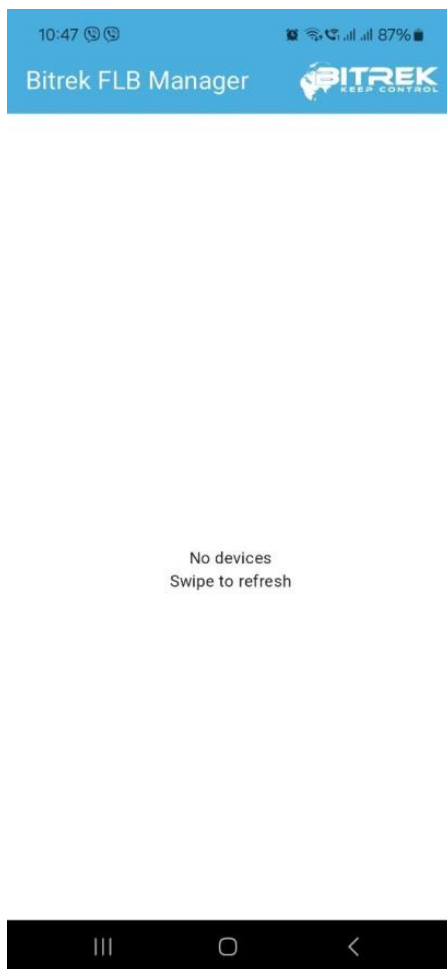
Налаштування датчика

Програма Bitrek FLB Manager

Для налаштування, калібрування та тарування датчика потрібно скористатися програмою Bitrek FLB Manager. Програма доступна для ОС Android, її можна завантажити з Play Market по QR-коду, або за посиланням: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bitrek.ble_manager



Після запуску програми ви потрапите у меню сканування датчиків. Якщо на момент запуску програми Bluetooth в телефоні було вимкнено, програма запропонує його увімкнути. Наявні датчики BI FLB сортуються по рівню RSSI: датчики з найбільш сильним сигналом знаходяться зверху списку. Серед списку потрібно обрати датчик з яким будете працювати.



Малюнок 4. Сканування датчиків.

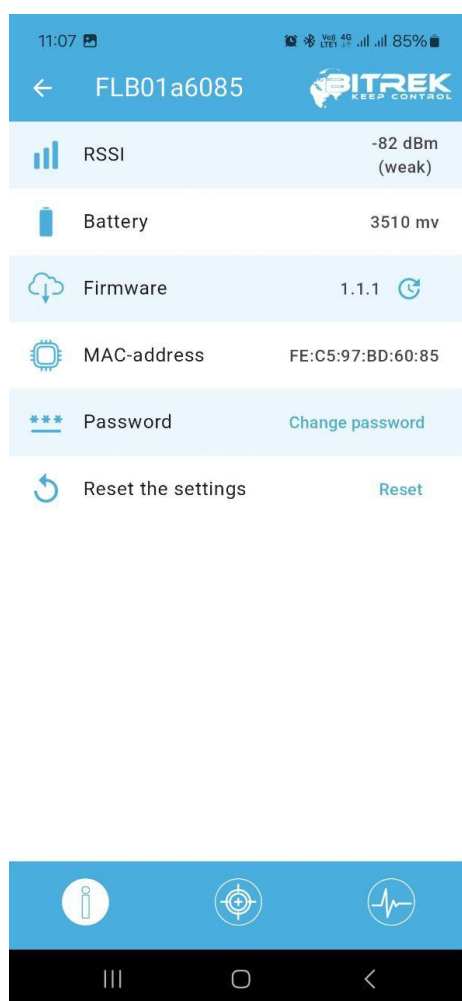
Назва датчика складається з двох частин: назви датчика (FLB01), останніх 4-х символів MAC-адреси (наприклад CB8E).

На датчику рівня є наліпка яка містить інформацію про його MAC-адресу (Малюнок 5).



Малюнок 5. Позначення MAC адреси FLB01.

Після вибору потрібного зі списку датчика та підключення до нього, буде відображена основна інформація про датчик:



Малюнок 6. Інформація про датчик.

RSSI – виміряний телефоном рівень RSSI, по якому можна зробити висновок про якість зв'язку з датчиком. Чим нижчий його показник – тим краща якість сигналу.

Battery – рівень напруги на батареї у вольтах.

Firmware – версія програмного забезпечення датчика.

MAC-address – повна MAC-адреса датчика.

Password – пароль датчика. Стандартний пароль – 4321. Є можливість змінити пароль, обравши опцію «Change Password».



Зверніть увагу, якщо ви зміните пароль доступу зі стандартного і після зміни втратите новий пароль – відновити доступ до датчика буде неможливо.

Reset the settings – скидання налаштувань датчика до налаштувань по замовчуванню.

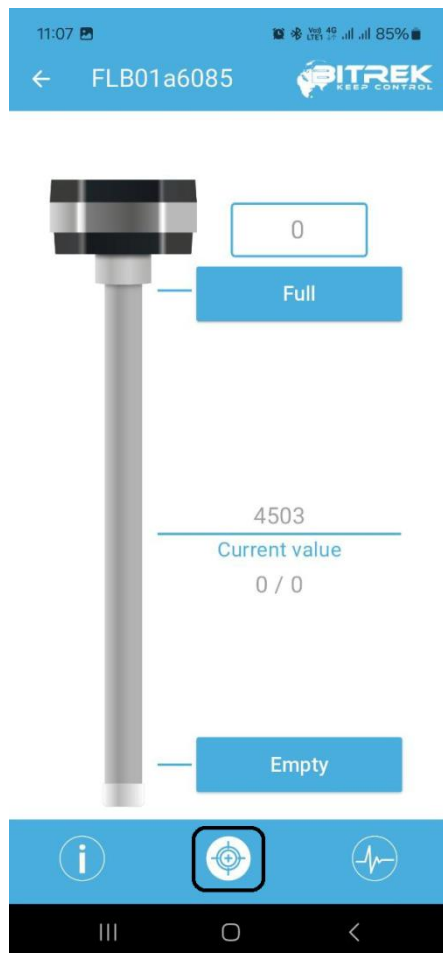
Калібрування датчика

Датчик рівня палива BI FLB може працювати за трьома сценаріями:

1. Датчик не калібрується після підрізки на потрібну довжину. В такому випадку він монтується в бак відразу після підрізки та встановлення захисного ковпачка і починається процес тарування. Вихідні дані N-коду датчика будуть збільшуватися по мірі заповнення зонда паливом.
2. Датчик калібрується тільки порожнім. Після підрізки та встановлення захисного ковпачка у датчика встановлюється «рівень порожнього бака» - тобто порожній датчик показує N-код рівний нулю, і по мірі заповнення зонда паливом рівень збільшується. Верхня межа N-коду в такому випадку залежить від довжини датчика і не може бути відома до кінця процесу тарування.
3. Датчик калібрується і порожнім і заповненим. В такому випадку після підрізки та встановлення захисного ковпачка у датчика встановлюється «рівень порожнього бака», після чого датчик повністю заповнюється паливом. Після заповнення паливом в програмі встановлюється максимальне значення N-коду, наприклад 4095. Після цього діапазон N-коду буде змінюватися від 0 до 4095.

Для переходу в режим калібрування датчика потрібно натиснути кнопку «Калібрування» (Малюнок 7).





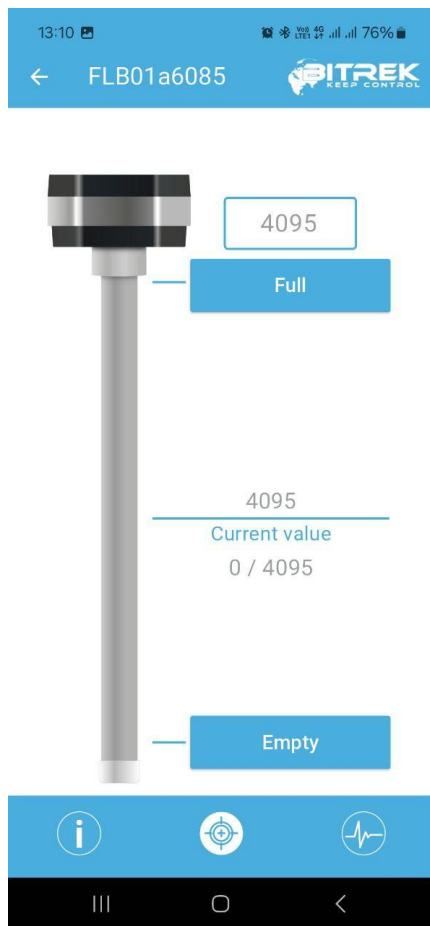
Малюнок 7. Режим калібрування датчика.

В даному режимі можна провести калібрування датчика та переглянути його поточний рівень N-коду, що відображається в полі Current value. Якщо датчик не буде калібруватись, можна відразу переходити на вкладку «Тарування».

Якщо датчик буде калібруватись перед таруванням, потрібно натиснути кнопку «Empty» коли датчик буде порожнім для встановлення значення порожнього баку. Калібрувати «порожній» датчик потрібно сухим, до занурення його у дизельне паливо. Захисний ковпачок має бути встановлений, а вимірювальний зонд не повинен торкатися сторонніх предметів. Після встановлення значення порожнього баку рівень N-коду в полі «Current value» буде дорівнювати 0 – це і буде значення порожнього баку.

У випадку коли потрібно забезпечити роботу датчика у визначеному діапазоні N-коду можна встановити значення повного баку. Для цього потрібно повністю занурити вимірювальний зонд датчика в паливо. Після того, як значення в полі «Current value» стабілізується, в полі «Full» потрібно ввести значення N-коду, яке має відповідати повному баку. Після встановлення значення повного баку рівень N-коду в полі «Current value» буде дорівнювати 0 – це і буде значення повного баку.

На малюнку 8 показаний відкалібрований датчик, який видає значення N-коду від 0 (порожній) до 4095 (повний). При цьому вимірювальний зонд датчика повністю занурений у паливо.



Малюнок 8. Відкалібрований датчик в діапазоні 0 – 4095.



Зверніть увагу, що не фільтровані дані не змінюються в процесі калібрування. Тобто, відкалібрований датчик буде передавати дані у заданому діапазоні тільки в параметрі «Фільтровані дані».

Тарування датчика

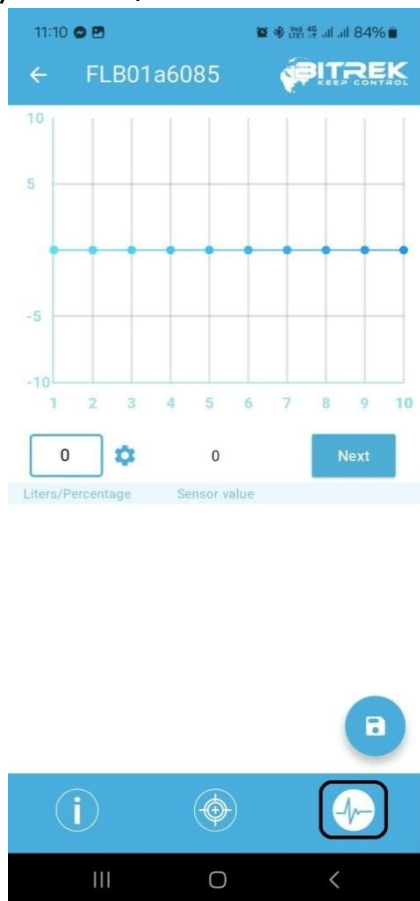
Тарування датчика рівня палива – процедура, яка потрібна для перетворення показників N-коду датчика рівня в літри (об'єм) паливного баку. В процесі тарування в паливний бак заливаються порції палива визначеного об'єму з високою точністю. Після заливки кожної порції фіксується співвідношення N-коду та поточного рівня палива – таким чином створюється тарувальна таблиця.

По завершенню калібрування датчика він може бути встановлений у паливний бак, після чого можна починати процедуру тарування. На початку тарування паливний бак має бути повністю порожнім та очищеним від бруду та води. Для переходу в режим тарування датчика потрібно натиснути кнопку «Тарування» (Малюнок 9).

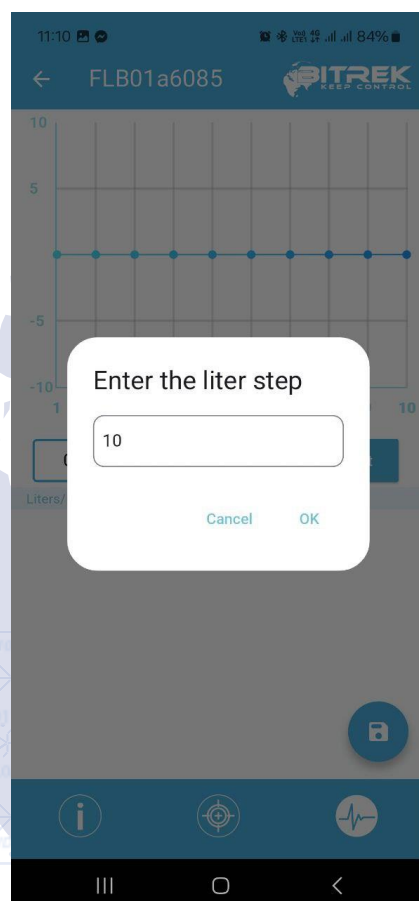
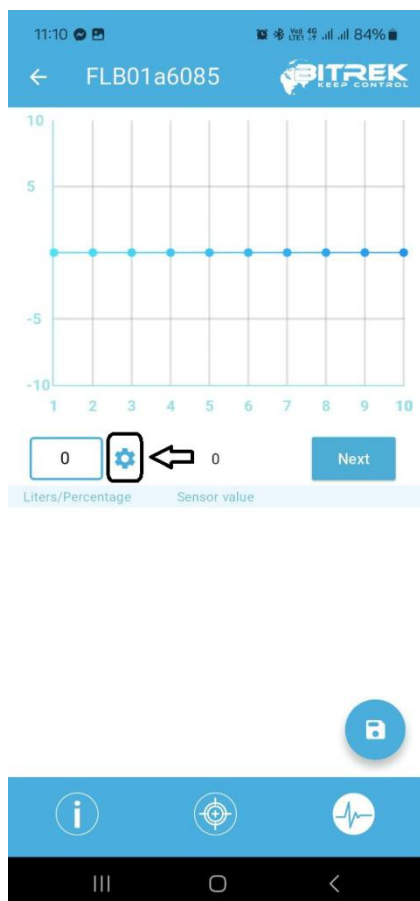
В режимі тарування користувачу доступна інформація про поточний рівень N-коду в полі «Sensor value» та на графіку. Графік ілюструє зміну рівня палива в процесі тарування та допомагає визначити його стабілізацію в процесі тарування. В полі «Liters/Percentage» відображається поточний рівень палива в баку.

Перед початком процесу тарування потрібно ввести значення об'єму порції палива, що буде заливатися в бак. Для цього потрібно натиснути кнопку «Налаштування» справа від поля «Liters/Percentage» (Малюнок 10)

і у вікні що з'явилося ввести необхідне значення (Малюнок 11).



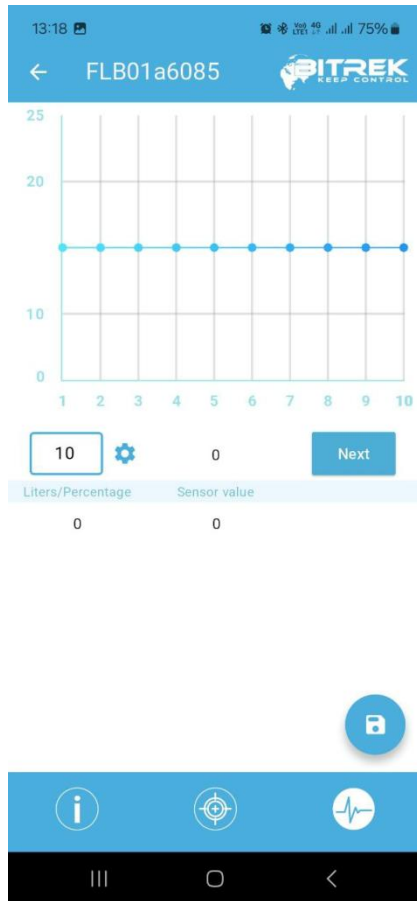
Малюнок 9. Режим тарування датчика.



Малюнки 10 – 11. Налаштування об'єму порції палива для тарування.

Після введення значення порції палива, можна розпочати процес тарування.

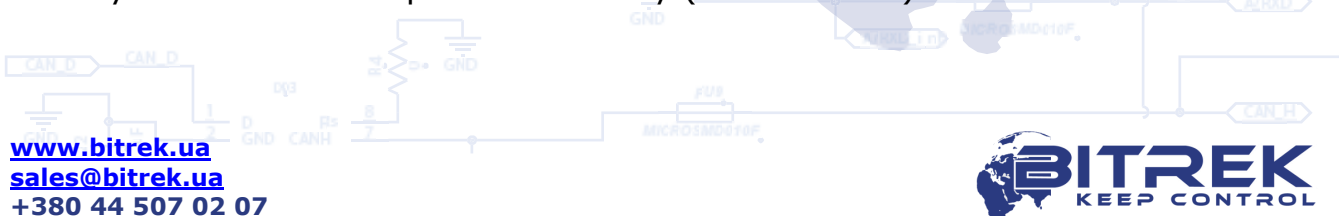
Оскільки початкова точка тарувальної таблиці – це порожній бак, то перед заливкою першої порції палива потрібно зафіксувати нульовий рівень. Для цього потрібно натиснути кнопку «Next» - після цього буде створено перший запис таблиці, що відповідає порожньому баку (Малюнок 12).



Малюнок 12. Початок тарування датчика.

Після фіксації рівня порожнього баку в тарувальній таблиці можна заливати першу порцію палива, зачекати поки показники N-коду на графіку стабілізуються та натиснути кнопку «Next», після чого повторити заливку. Після кожної порції залитого палива обов'язково фіксувати значення в таблиці, натискаючи кнопку «Next» - таким чином буде створена тарувальна таблиця.

На малюнку 13 показаний процес створення тарувальної таблиці. На графіку що на малюнку видно як N-код змінюється після додавання порції палива в бак. При цьому крива графіка забарвлена в червоний колір – це означає що дані не стабілізовані, і в такому разі не можна фіксувати поточний рівень в таблиці – потрібно дочекатися поки графік прийме вигляд прямої лінії та буде забарвлений в блакитний колір. Після стабілізації рівня на графіку можна фіксувати поточний рівень натискаючи кнопку «Next» та повторювати заливку (Малюнок 14).





Малюнок 13. Стабілізація рівня палива на графіку.



Малюнок 14. Показники датчика стабілізовані.

www.bitrek.ua
sales@bitrek.ua
 +380 44 507 02 07

Наприкінці процедури тарування можлива ситуація, коли остання порція палива може не поміститися в бак повністю. В такому випадку фактичний об'єм залитого палива у бак вказується вручну в параметрі «Liters/Percentage» - це буде об'єм повного бака. Після стабілізації рівня можна натиснути кнопку «Next», після чого буде створено останній запис тарувальної таблиці, що буде відповідати повному баку. На малюнку 15 показаний приклад введення значення повного бака перед додаванням запису у тарувальну таблицю.

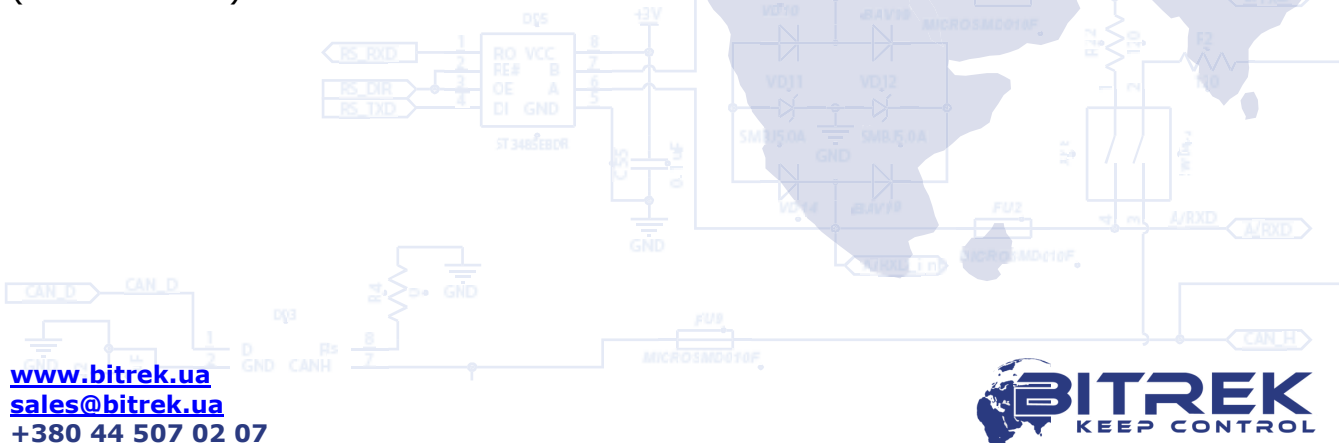


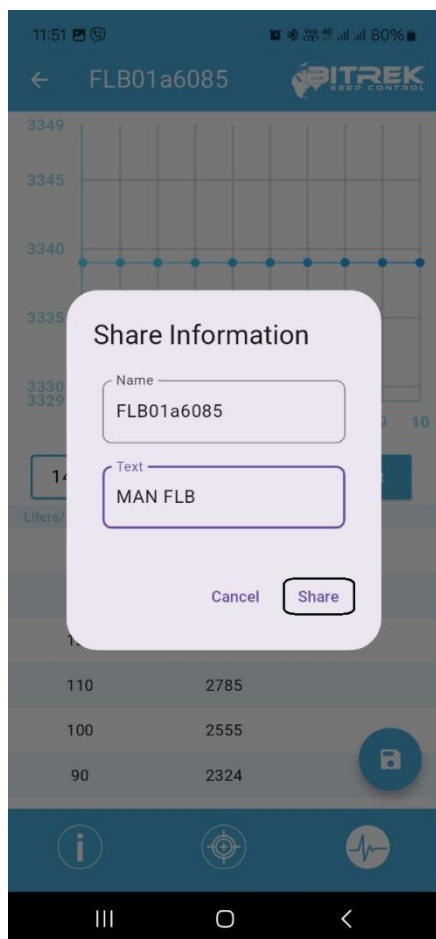
Малюнок 15. Фактичний об'єм бака.



Малюнок 16. Збереження.

По завершенні процедури тарування потрібно зберегти таблицю з даними. Для цього потрібно натиснути кнопку «Збереження» (Малюнок 16). У вікні що з'явиться можна вказати довільну інформацію про ім'я файлу, після чого потрібно натиснути кнопку «Share» та зберегти файл на телефон або відправити його за допомогою сторонніх застосунків (Малюнок 17).



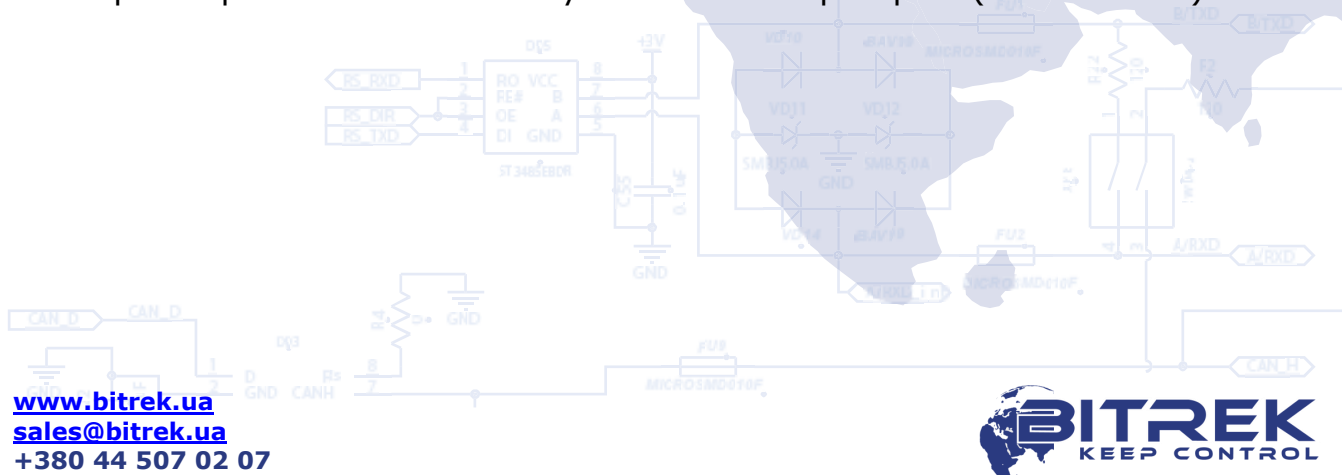


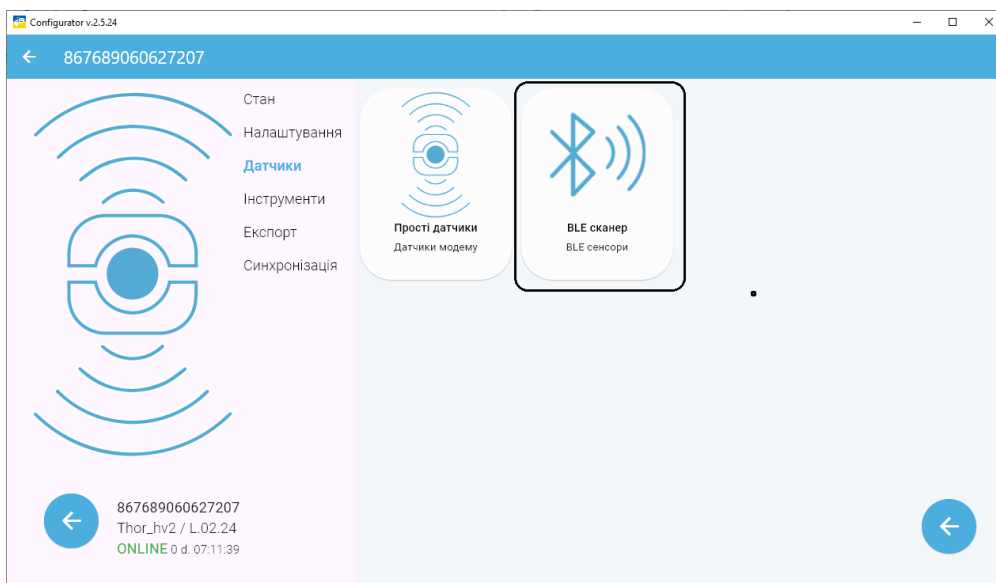
Малюнок 17. Збереження тарувальної таблиці в файл.

Підключення до трекера

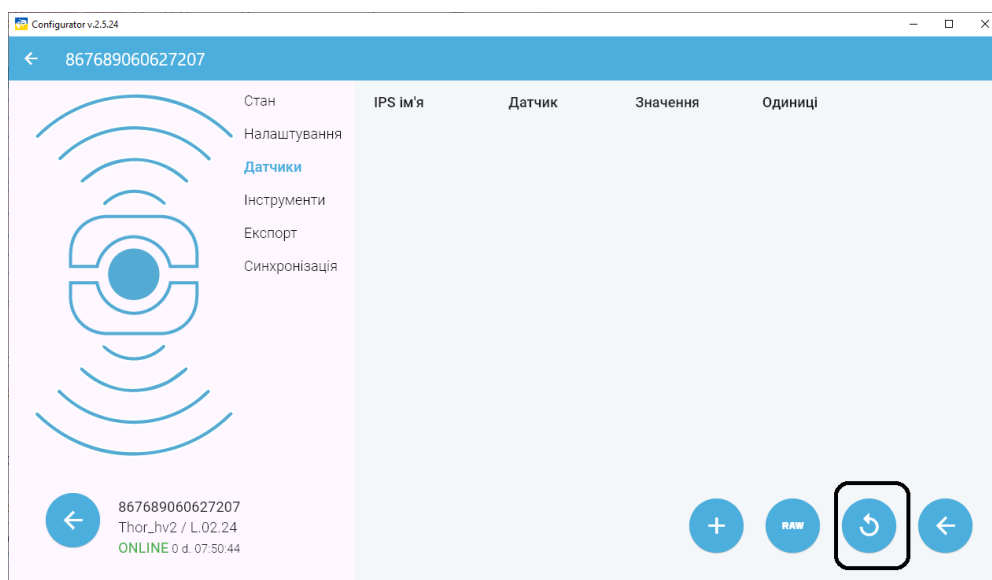
Після монтажу датчика для подальшої роботи потрібно налаштувати теркер на прийом даних від датчика. Процес налаштування показаний для пристрою BI 420 TREK, але процес налаштування аналогічний для всієї оновленої лінійки обладнання.

Для роботи з трекерами Bitrek потрібно скористатися останньою версією конфігуратора, не нижче 2.5.24. Вона може бути завантажена з порталу техпідтримки Bitrek. Для додавання датчика BI FLB потрібно в конфігураторі обрати потрібний трекер, і додати новий датчик. У вікні, що з'явиться потрібно обрати «BLE Сканер» (Малюнок 18). В розділі «BLE Сканер» потрібно виконати сканування нових пристроїв (Малюнок 19).





Малюнок 18. Додавання нового сенсора.

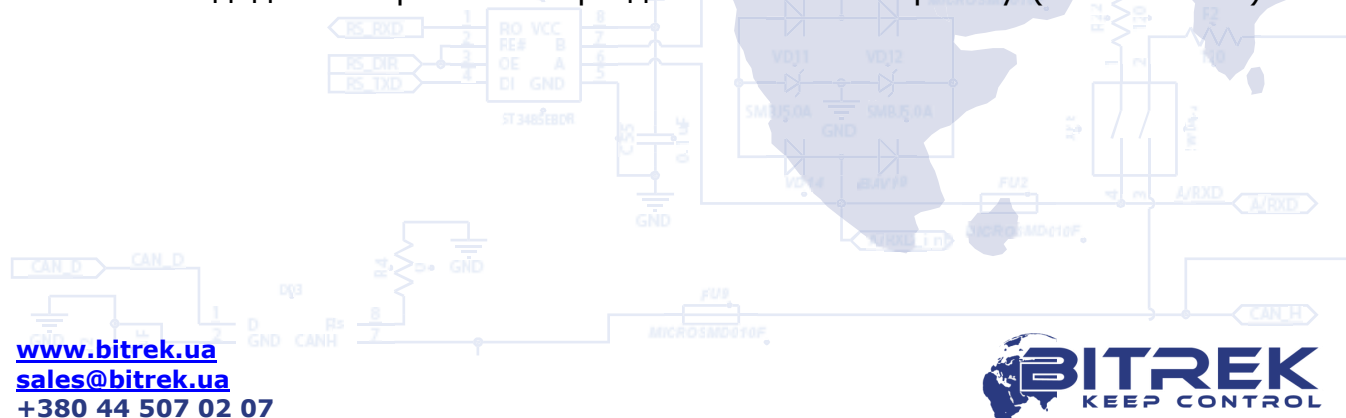


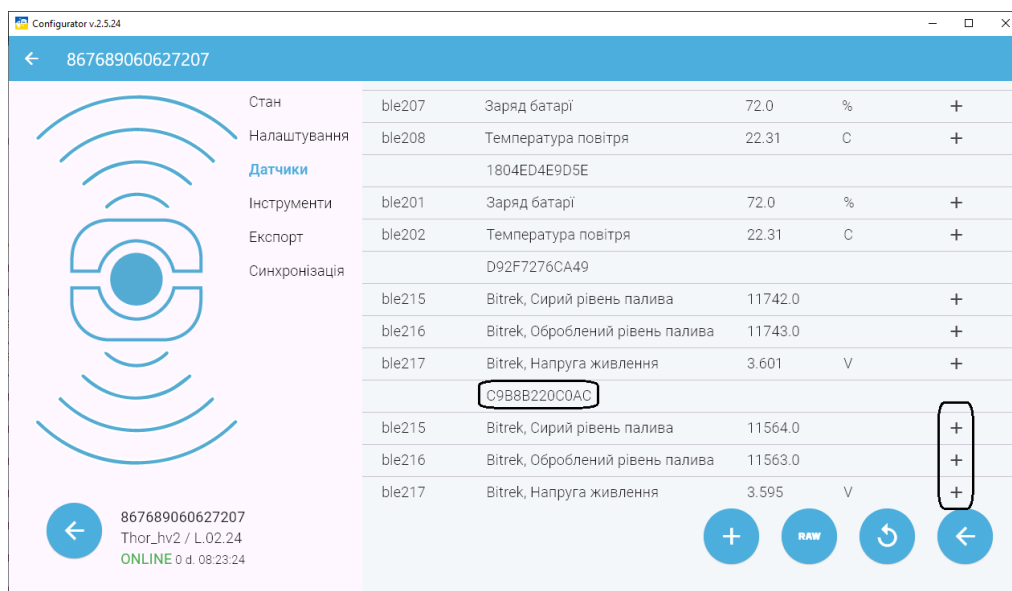
Малюнок 19. Сканування сенсорів.

По завершенню сканування буде отримано перелік знайдених датчиків та параметрів, котрі можуть бути зчитані з датчика.

У разі якщо робота відбувається з кількома датчиками, ідентифікувати потрібний можливо по MAC адресі. На вимірювальному зонду біля голови датчика є наліпка з його MAC адресою (Малюнок 5, сторінка 10).

В результаті сканування датчик буде знайдено і з'явиться можливість додати потрібні сенсори до загального переліку (Малюнок 20):



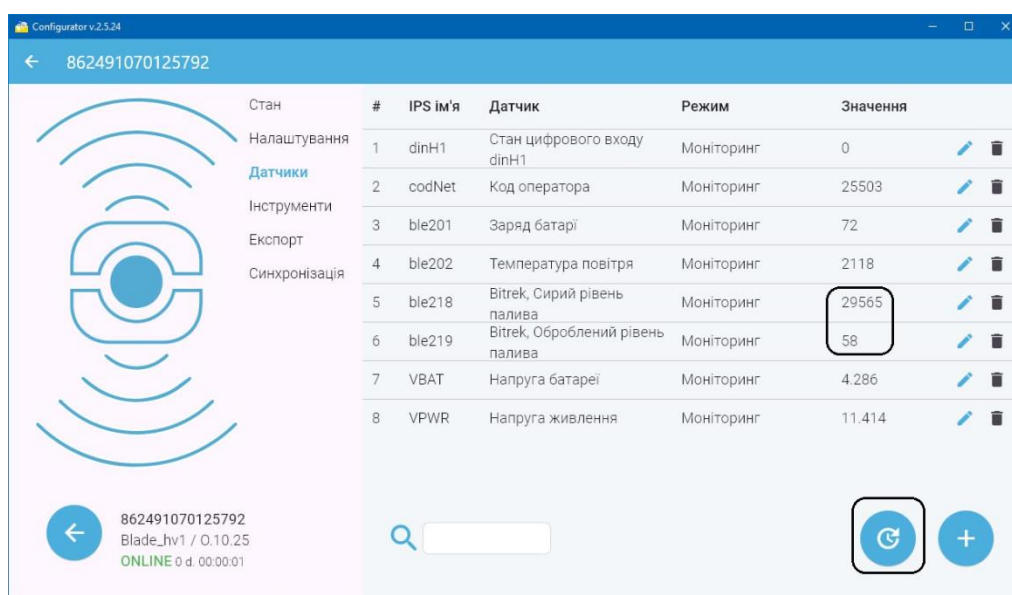


Малюнок 20. Додавання сенсорів.

Після додавання сенсорів, потрібно записати їх в трекер, за допомогою розділу «Синхронізація».

Більш детально процес роботи із конфігуратором описаний у керівництві з експлуатації відповідного трекера.

Записавши сенсори в трекер, можна перейти на вкладку «датчики», щоб побачити поточні показники датчика рівня палива (Малюнок 21):



Малюнок 21. Перегляд показників рівня палива.

Натискаючи у правому нижньому кутку кнопку «оновити дані» можна в режимі реального часу отримувати інформацію про поточний рівень палива.

Перелік параметрів що передаються датчиком

Датчик рівня палива BI FLB передає результати вимірювань у вигляді Advertise-пакетів по протоколу BLE. Передача здійснюється один раз на 10 секунд. Перелік параметрів що передаються наведено у Таблиці 2. Всі параметри передаються у форматі little-endian.

Таблиця 2. Перелік параметрів датчика BI FLB.

Назва	Позиція	Старт. біт	Довжина
Напруга живлення	D[19-20]	152	16
Не фільтровані дані	D[21-24]	168	32
Фільтровані дані	D[25-28]	200	32
Код помилки	D29	232	8

Напруга живлення – напруга живлення датчика, передається у мВ.

Не фільтровані дані – цифровий N-код рівня палива без обробки програмним фільтром та без урахування робочого діапазону, що було задано на етапі калібрування датчика. Процес калібрування не призводить до встановлення визначеного діапазону вимірювань для даного параметра.

Фільтровані дані – цифровий N-код рівня палива отриманий після обробки програмним фільтром. Це основний параметр, який використовується для контролю рівня палива. Параметр передає дані з урахуванням калібрування датчика – тобто в даному параметрі рівень N-коду передається в діапазоні що було задано на етапі калібрування датчика.

Код помилки – параметр передає поточну помилку, якщо вона присутня. Типи помилок описані в Таблиці 3.

Таблиця 3. Опис помилок датчика BI FLB.

Номер	Назва	Опис
0	Помилка немає	В поточний момент помилки відсутні.
1	Коротке замикання	Виявлено коротке замикання вимірювального зонду. Може бути внаслідок потрапляння в зонд води, бруду, сторонніх предметів, або механічного пошкодження.
3	Втрата зонда	Втрачено електричний зв'язок між вимірювальним зондом та електронним модулем датчика.
4	Вийшов за верхню межу	Поточний рівень палива вищий, ніж було визначено в процесі калібрування датчика. Помилка може виникнути за наступних причин: - Помилка при калібруванні. - Зміна типу палива. - Сторонні домішки/бруд у вимірювальному зонді.
5	Вийшов за нижню межу	Поточний рівень палива нижчий, ніж було визначено в процесі калібрування датчика. Помилка може виникнути за наступних причин: - Помилка при калібруванні. - Зміна типу палива. - Сторонні домішки/бруд у вимірювальному зонді.

Технічне обслуговування

До технічного обслуговування датчика допускається персонал, який має відповідну кваліфікацію. Під час проведення робіт з технічного обслуговування, слід дотримуватись правил техніки безпеки та вжити заходів щодо її забезпечення.

В процесі експлуатації датчика, вимірювальний зонд може забруднюватися речовинами, які містяться на дні баку, і його слід очищати. Періодичність очищення вимірювального зонду залежить від якості палива та умов експлуатації транспортного засобу.

Для проведення технічного обслуговування датчика необхідно демонтувати його з баку.

Промивання зонду слід проводити в тій же рідині, в якій він експлуатується.

Очищення зонду слід проводити методом ретельного продування стисненим повітрям.

При проведенні технічного обслуговування датчика, необхідно виключити можливість його механічного пошкодження.



Версія документу.

Дата	Версія	Примітка
03.04.2025	2025.4.1	Базовий документ

