

Система контролю пасіки

Блок контролю вулика

## Технічні властивості та інженерні налаштування

Україна 2023

### Зміст

Базовий напрямок .....	2
Опис роботи.....	2
Топологія системи .....	2
Опис налаштувань .....	3
Основні налаштування пристрою .....	3
Мережеві налаштування <net_settings> .....	3
Налаштування наявності вуликів <apairy_set> .....	3
Налаштування параметрів відправки sms <GSM> .....	3
Налаштування параметрів часу <NTP> .....	3
Налаштування додаткових параметрів <options> .....	3
Налаштування вулика.....	4
Налаштування параметрів вулику <hive> .....	4
Налаштування вимірювання ваги <scales>.....	4
Налаштування термометрів <thermometer> .....	4
Налаштування розкладу відправки <schedule> .....	4
Налаштування часу швидкої перевірки <booster>.....	5
Налаштування відправки тривожних повідомлень <range_alarmer> .....	5
Рекомендації .....	5
Відновлення налаштувань.....	5
Логуювання .....	5
Логуювання зібраних даних .....	5
Логуювання роботи пристрою.....	6
Логуювання через Web інтерфейс.....	6
Оновлення ПЗ пристрою .....	6
Оновлення ПЗ Andriod .....	7



## Базовий напрямок

Створити захищений (вуличний) вимірювальний пристрій для пасіки. В який би не було потреби втручатися фізично, тобто відкрити тільки раз для встановлення Sim картки. Виміри та налаштування пристрою доступні за допомогою Web інтерфейсу, не потребуючи його підключення до інтернету. За необхідності забрати з пристрою файли логування та файли з вимірами можливо використовуючи Wi-Fi та стандартний FTP клієнт, що теж легко зробити не втручаючись у пристрій, що зменшує ризик пошкодження пристрою за поганих умов та збільшує термін використання.

Виміри автоматично потрапляють до Android пристрій безпосередньо без зберігання на сервері чи в хмарі. За необхідності синхронізації пристрій може використовувати доступ до інтернету, але тільки за власним бажанням користувача. Це виключає збір інформації навіть технічного характеру на користь третіх осіб. Питання синхронізації на даному етапі розглядаються як додаткові та не впливають на основні функції пристрою.

## Опис роботи

**Основні функції:** Збір, передача та накопичення вимірів.

**Збір даних:** відбувається на початку кожної години, залежить від налаштувань окремого пристрою.

**Передача даних:** відбувається на початку години разом із виміром, дані надсилаються не кожен годину, а за налаштуванням (див [«Налаштування розкладу відправки»](#)), таким чином одне повідомлення може мати дані за кілька годин (це економія трафіку та заряду батареї).

**Накопичення даних:** пристрій збирає та зберігає дані на встановленому накопичувачі micro SD за весь термін експлуатації.

*Потрібно підкреслити, що незалежно від наявності micro SD всі налаштування зберігаються у внутрішньому носії, тобто відсутність доступу до флеш не впливає на працездатність та виконання основних задач пристрою (збір та передача даних для користувача). Відсутність флеш буде впливати на зберігання даних про виміри та файли логування на пристрої.*

Чому використовується термін «**виміри**» або «**дані**»: система може мати багато варіантів вимірювальних пристроїв, які встановлюються за потреби або бажанням користувача. На цей час доступні (вага, 2 вимірювача температури, вологість із додатковою температурою, тиск також із температурою, датчик руху). Такім чином, доступно до **7 джерел вимірювання** та їх комбінації.

Надано багато уваги **тривалості автономної роботи** пристрою, яка сягає **3-6 місяців** в зимових умовах до (-20 °C). А також мінімізації трафіку та витрат на комунікацію з урахуванням того, що пасіки, зазвичай, розташовані в зонах з низьким покриттям GSM мереж. Підхід до зменшення тривалості комунікацій позитивно впливає на тривалість автономної роботи та витрати на послуги GSM операторів.

## Топологія системи

Система складається з пристрою виміру та мобільного пристрою, на який надходять дані - телефон або планшет.

За основною метою пристрої виміру можуть бути двох типів (на зараз існує перший тип - головний):

1) Головний, який збирає дані з пасіки або групи вуликів та надає користувачеві (в наявності GSM та Wi-Fi)

2) Підлеглий пристрій збору даних з вулика, який надає ці дані головному через внутрішню мережу, GSM немає у наявності. Функцію збору та передачі вимірів користувачеві виконує головний пристрій.

Такий підхід може значно зменшити витрати на зв'язок та надати можливість доглядати за всією пасікою за допомогою лише однієї Sim, мати догляд за кількома вуликами (в розробці, за сумнівною потребою такої системи поки призупинено). Зазвичай користувачі не встановлюють більш одного приладу виміру на одиницю точок. Тому немає потреби мати внутрішні мережі пристроїв в одній локації (точку).



## Опис налаштувань

Файли налаштувань знаходяться на micro SD встановленій у пристрій в папці /setting

### Основні налаштування пристрою

Налаштування розташовані (/setting/mset.xml)

#### Мережеві налаштування <net\_settings>

**SSID** = "apiary\_net" – назва мережи, яку буде формувати пристрій після перезавантаження, не має бути довша за 32 символи

**PASSWORD** = "apiary\_wifi" – пароль до цієї мережі, не має бути довшим за 32 символи

**Важливо!** Пароль входу до wifi **мережи** краще змінити одразу після перевірки пристрою.

**FTP\_USER** = "myftp" – ім'я користувача ftp, не має бути довше за 32 символи

**FTP\_PASSWORD** = "ftpmym" – пароль користувача ftp, не має бути довшим за 32 символи

#### Налаштування наявності вуликів <apairy\_set>

**hive\_count** = "1" – кількість вуликів під контролем, за наявності підлеглих має бути більша за 1

**hive1** = "hive1" – ім'я файлу конфігурації вулика, не має бути довшим за 8 символів

#### Налаштування параметрів відправки sms <GSM>

**sms\_format1** = "2" – формат даних sms для **number1** «1» - звичайний, не стислий, можна використовувати за відсутності Android аплікації. «2» - стислий формат повідомлень, який дозволяє передавати багато вимірів в одному повідомленні, такий формат передбачає використання Android додатку

**sms\_format2** = "2" – формат даних sms для **number2**

**number1** = "+380888888888" – номер користувача, на який будуть надходити повідомлення про виміри з форматом sms\_format1. Якщо не заданий то залишити number1="" – порожні лапки

**number2** = "+380777777777" – додатковий номер користувача, на який будуть надходити повідомлення про виміри з форматом sms\_format2. Якщо не заданий, то залишити number2="" – порожні лапки

**sms\_wait\_to\_send\_sec** = "50" – очікувати відправлення sms 50 секунд перед повтором

**alarm\_call\_wait\_sec** = "80" – за появи тривоги, декілька разів не дзвонити частіше за 80 секунд

#### Налаштування параметрів часу <NTP>

**synchronize** = "false" – автоматична синхронізація часу «true» - увімкнена, "false" – вимкнута

**time\_zone** = "2" часовий пояс

**ntp1** = "0.europe.pool.ntp.org"

**ntp2** = "1.europe.pool.ntp.org"

**ntp3** = "2.europe.pool.ntp.org" - сервери синхронізації часу наявні у мережі інтернет цього регіону (**ntp1** - **ntp3**) обробляє до 3 серверів, звертається по черзі, якщо немає відповіді. Якщо не заданий, то залишити ntp1="" – порожні лапки. Це налаштування не має значення у випадку (**synchronize**="false")

#### Налаштування додаткових параметрів <options>

**meteo** = "false" – наявність датчику вимірювання тиску та вологості за допомоги

**oled** = "false" – наявність oled екрану для безпосереднього відображення вимірів

**pir\_sensor** = "false" – наявність датчику руху в комплекті та включення функцій тривоги за його вимірів

**temperature\_twist** = "false" – поміняти виміри місцями T1 ↔ T2 поміняти значення місцями на пристрої при необхідності корегувати зовнішня внутрішня при різній довжині датчиків

**sefe\_start\_interval** = "60000" – час, який пристрій не засинає ms для під'єднання до мережі пристрою після перезавантаження пристрою магнітним ключем. Також час очікування повторного під'єднання та максимальний час очікування готовності мережі GSM. Не може бути меншим за 20000, по замовченню 120000. Не рекомендується встановлювати більшим за еквівалент однієї хвилини (**60000ms**)

**alarm\_sms\_sec\_interval** = "30" – не надсилати sms про тривогу частіше за 30 секунд

**alarm\_by\_changes\_count** = "3" – кількість спрацювань датчику, яку рахувати не випадковою 3 рази = тривога. 1 або 2 спрацювання можуть бути випадковими за погодних умов або коливань самого пристрою. Параметр треба



з'ясовувати за певних умов розташування. Випадкові спрацювання можуть бути через наявність рухомих предметів поруч або високої трави тощо

`alarm_by_long_state="10"` – тривалість секунд активного стану датчику. Якщо датчик вказує на наявність предмету довше ніж 10 секунд = тривога

`time_ms_compensate="12000"` – компенсація добового уходу годинника в ms, вираховується для кожного приладу окремо відносно еталону (в поточній версії задається користувачем за необхідності).

Компенсація часу відбувається кожену добу у 1:00AM налаштоване значення (`time_ms_compensate`) додається з від'ємним знаком до поточного часу (за умови вимкненої авто синхронізації `synhronize="false"`). Наприклад, годинник пристрою відстає на 10сек кожену добу, значення компенсації 10000, якщо швидять на 5с на добу значення повинно бути -5000.

### Налаштування вулика

Налаштування розташовані (/setting/hive1.xml) або за іменем вказаним у полях `hive1-hiveXX` у mset.xml

#### Налаштування параметрів вулику <hive>

`hive_name="hive1"` – назва вулика, не більше за 8 символів

`bus_number="0"` – (service) комунікаційний номер «0» для окремого вулика

`main_device="true"` – (service) "true" - головний пристрій має GSM та зв'язок з власником, "false" підлеглий пристрій має зв'язок з головним, не має виходу до мережевих комунікацій

#### Налаштування вимірювання ваги <scales>

`pin_hc711_data="27"` - (service) змінювати категорично не рекомендується, можлива некоректна робота пристрою або вихід пристрою з ладу

`pin_hc711_clk="26"` – (service)

`gain="0"` – (service)

`zero_calibrate_measurement="1079657"` – калібрувальне значення «0» ваги

`weight_calibrate_measurement="1208175"` – калібрувальне значення еталонної ваги

`calibrate_weight="1000"` – вага в грамах, за якою було зроблено калібрування, еталонна вага

`start_weight="-920"` – значення в грамах, яке слід урахувати як тару. Може мати значення від -100000 до 100000. Іншими словами, тара може мати вагу від -100 до 100 кг. Від'ємне значення корисне тоді, коли калібрування було зроблено на платформі, вагу якої слід ігнорувати в даному випадку 920 грам

`source_weight="1"` – (service)

`normal_pecision="0.5"` – (service)

`normal_desired_deviation="10"` – (service)

`stable_pecision="0.35"` – (service)

`stable_desired_deviation="5"` – (service)

`calibrate_pecision="0.25"` – (service)

`calibrate_desired_deviation="3"` – (service)

#### Налаштування термометрів <thermometer>

`pin_onewire="4"` – (service)

`sensors_count="2"` – кількість сенсорів типу DS18B20 під'єднано

#### Налаштування розкладу відправки <schedule>

`TimeSlot0="2" TimeSlot1="1" TimeSlot2="1" TimeSlot3="1" TimeSlot4="1" TimeSlot5="1" TimeSlot6="1" TimeSlot7="1" TimeSlot8="2" TimeSlot9="1" TimeSlot10="1" TimeSlot11="1" TimeSlot12="2" TimeSlot13="1" TimeSlot14="1" TimeSlot15="1" TimeSlot16="1" TimeSlot17="1" TimeSlot18="1" TimeSlot19="1" TimeSlot20="2" TimeSlot21="1" TimeSlot22="1" TimeSlot23="1"/>`

Це налаштування має за мету опис поведінки на межі кожної години 0-23 відповідно.

Значення:

«1» - зробити вимірювання та заснути,

«2» - зробити вимірювання передати власнику та заснути

**Важливо!** Цю групу параметрів зручніше та надійніше налаштовувати через Web інтерфейс



### **Налаштування часу швидкої перевірки <booster>**

По замовненню `booster_time_sec = "3600"` сек пристрій прокидається кожну годину, але в деяких випадках потрібне використання пристрою для перевірки критичних параметрів (температури або вологості) можливо зробити прокидання частіше ніж година т.т(2,3,4,5,6,10,12,15,20,30 хв).

`booster_time_sec="600"` – час у секундах(10хв.) через який пристрій прокидається та перевіряє критичні параметри вказані в розділі **range\_alarmer**.

### **Налаштування відправки тривожних повідомлень <range\_alarmer>**

`alarm="false"` – надсилати тривожні повідомлення у випадку виходу параметрів за межі «true» - так, "false" – не надсилати.

`T1_max="50.5"` – значення температури в градусах датчика T1 вище якої спрацює тривожне повідомлення

`T1_min="-5.3"` – значення температури в градусах датчика T1 нижче якої спрацює тривожне повідомлення

`T2_max="70.5"` – значення температури в градусах датчика T2 вище якої спрацює тривожне повідомлення

`T2_min="5.0"` – значення температури в градусах датчика T2 нижче якої спрацює тривожне повідомлення

Всі значення перевіряються кожне прокидання пристрою при `alarm="true"`, якщо значення виходять за межі, створюється тривожне повідомлення та відправляється на номери власника, також пристрій дзвонить на номер(и) власника у випадку тривоги щоб привернути додаткову увагу.

### **Рекомендації**

Переважна більшість налаштувань доступна через **Web інтерфейс пристрою** більш надійно використовувати його для налаштування параметрів запобігаючи некоректних комбінацій параметрів.

Параметри з позначкою (**service**) змінювати категорично не рекомендується, можлива некоректна робота пристрою або вихід з ладу.

### **Відновлення налаштувань**

У разі повної відсутності налаштувань - немає на флеш та не зберіглися у внутрішньому сховищі (не можу уявити, що могло статися щоб так було), в такому разі будуть застосовані налаштування за замовченням, які є в програмі пристрою.

У випадку, коли пристрій хоч раз був успішно конфігуровано, налаштування зберігаються у внутрішньому сховищі. У разі пошкодження флеш або використання нової (FAT32 формату не більшу за 32Gb), вони будуть відновлені з внутрішнього носія на micro SD. Такий підхід дає можливість працювати незалежно від наявності та працездатності зовнішнього носія.

Аварійні або тривожні (охорона) повідомлення можуть буди видані навіть у випадку пошкодження всіх наявних налаштувань, номери телефонів користувача після налаштувань зберігаються додатково на Sim.

### **Логування**

Пристрій має декілька типів логування різних за призначенням:

- Логування зібраних даних має за мету зберігати архів вимірів та мати доступ з мобільного застосунку в випадку втрати даних або бажання аналізу безпосередньо.
- Логування роботи пристрою створено для сервісних функцій на випадок виникнення ускладнень роботи або виходу пристрою з ладу з метою зменшення витрат на аналіз проблеми.
- Логування реального часу виконання теж присутнє у web форматі, виключно сервісне.

### **Логування зібраних даних**

Мета - зберігання даних вимірів про вулик в зручному для користувача вигляді, незалежно від наявності зв'язку та його використання в цілому. Іншими словами, пристрій може використовуватися без зв'язку загалом як реєстратор даних, для подальшої їх обробки з боку власника за будь-якої дослідницької або комерційної мети.





Для цього на мікро SD кожного року автоматично створюється папка з ім'ям YEAR $xx$  – де  $xx$  останні 2 цифри поточного року. Кожен місяць в папці з роком автоматично створюються файли з назвою поточного місяця, де зберігаються дані з поточною датою та часом їх вимірювання. Формат(.csv) файлу підтримують більшість застосунків обробки таблиць. Наявність даних в тих чи інших стовпчиках залежить від комплектації пристрою, деякі з них мають сервісну функцію.

Можуть бути такі стовпчики:

**Date** – Дата початку роботи над виміром

**Time** – Час початку роботи над виміром

**Weight**[Kg] – Вимір ваги Кг. Формат (0.000) фактична роздільна здатність виміру 1г

**T1** [°C] – Вимір температури з першого датчика в градусах Цельсія. Формат (0.0°C) роздільна здатність 0.1°C

**T2** [°C] – Вимір температури з другого датчика в градусах Цельсія. Формат (0.0°C) роздільна здатність 0.1°C

**Battery G**[%] – Дані про заряд батареї отримані з GSM модуля в %

**Battery A**[%] – Дані про заряд батареї отримані за допомогою ЦП модуля в %

**Pressure**[mm Hg] – Тиск в мм р.с. Формат 000.0 роздільна здатність 0.1 мм р.с.

**T3** [C] – Додаткова температура з датчика тиску. Формат (0.0°C) роздільна здатність 0.1°C

**Humidity**[%] – Вологість повітря у відсотках. Формат 000.0 роздільна здатність 0.1%

**T4** [C] – Додаткова температура з датчика вологості. Формат (0.0°C) роздільна здатність 0.1°C

**Signal\_rssi**[dBm] - Рівень сигналу в GSM dBm

**rssi**[%] – Відносний рівень сигналу GSM в %

**Work Time**(ms) – Час роботи пристрою від моменту просинання (для збору даних) до моменту засинання у ms

**Build Hash** – service параметри оновлення

**Build date time** – service час створення оновлення

**ID** – service унікальний ідентифікатор пристрою

**Наявність параметрів та формат можуть змінюватись залежно від версії ПЗ та конфігурації пристрою.**

**Важливо!** Щоб дані відповідали часу їх збору та були належним чином збережені на флеш, важливо, щоб синхронізація часу відбувалася хоча б **двічі на рік**, та обов'язково після зміни або повного розряду елементу живлення.

**Увага!** При критично низькому заряді батарея автоматично буде відключена задля збереження її працездатності та цілісності. Такий випадок теж буде потребувати синхронізації часу.

### Логування роботи пристрою

Покрокове логування роботи пристрою для користувача при нормальній роботі не потрібне зовсім, воно носить виключно сервісний характер. Пристрій здійснює логування роботи на мікро SD з метою спрощення пошуку вірогідних пошкоджень або ускладнюючих факторів у роботі. Пристрій спроектовано таким чином, що всі файли логування будуть збережені за весь термін використання пристрою. Середні витрати на логування близько **50Mb на рік**, звичайної флеш 4-32Gb вистачить на тривалий термін.

### Логування через Web інтерфейс

Інженерне логування з попереднього пункту також доступно в реальному часі через Web інтерфейс, можливо робити налаштування глибини логування для кожного функціонального модуля окремо в реальному часі.

Логування: /log

Керування глибиною логування: /tracescontrol

### Оновлення ПЗ пристрою

Оновлення за допомогою флеш мікро SD:

1. Зніміть флеш с пристрою
2. В корені флеш повинна бути папка /fm, якщо її нема створіть
3. Покладіть файл оновлення Apiary.bin в папку /fm
4. Поверніть флеш до пристрою та перезавантажте його



5. По закінченні оновлення пристрій надішле звичайне SMS з вимірами. Зазвичай це займає не більше 2 хв

Як перевірити версію?

На головній сторінці пристрою в нижній її частині розташовані версія та дата, які повинні відповідати оновленню.

V:2.1bcbbbb6(Dec 1 2023 12:14:24)  
bdf1b57e5e84dd36



Оновлення ПЗ пристрою: [https://github.com/Ivan-Bdgilko/Hive\\_Controller](https://github.com/Ivan-Bdgilko/Hive_Controller)

Також можливі оновлення за застосуванням FTP або за допомогою серверу оновлень. Ця функція не розглядається в цієї інструкції за умов нестабільного зв'язку на місцях встановлення пристрою, також як більш складні та менш надійні варіанти.

### Оновлення ПЗ Android

Встановіть apk з флеш пристрою або за посиланням.

Оновлення Android застосунку: [https://github.com/Ivan-Bdgilko/Android\\_Apk](https://github.com/Ivan-Bdgilko/Android_Apk)

Канал налаштувань пристрою та аплікації: <https://www.youtube.com/@BeeApiary>

