3. **Синтез схеми електричної принципової та трасування друкованої плати.**

3.1 Вибір плати контролеру .

Основні критерії вибору плати контролеру наступні:

* наявність багатоканального АЦП для виміру напруги;
* наявність serial, BT або WiFi модуля для виводу візуальної інформації стану батареї в зовнішній застосунок або Web-браузер;
* наявність модуля Real Time Clock (RTC) для виконання розрахунків, пов’язаних з таймінгом. Як то: історія заряду-розряду, оцінка остаточної ємності і т.п.;
* наявність достатнього об’єму Flash-пам’яті для комфортного програмування і зберігання достатнього обсягу статистичної інформації;
* мінімальна ціна;
* можливість живлення від одного LiIon елементу;
* наявність режимів зменшеного енергоспоживання;
* мінімальний струм споживання;

Кандидати, доступні на внутрішньому ринку – в Таб.3.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Плата контролеру** | **ADC, біт** | **BT** | **WiFi** | **RTC** | **Flash/RAM/EEPROM, kB** | **LiIon живлення** | **CPU/частота** | **Струм Awake/Sleep, мА** | **Ціна, грн** |
| **Arduino Uno R3** | 2x10 | - | - | - | 32/2/1 | - | ATMega328/16MHz | 40/19 | 180 |
|  |
| **Arduino Nano** | 2x10 | - | - | - | 32/2/1 | - | ATMega328/16MHz | 25/0.57 | 144 |
| **https://doc.arduino.ua/img/hardware/ArduinoNanoTop.jpg** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Raspberry Pi Pico W** | 3x12 | - | + | + | 2048/264/on the Flash | - | 2xArm Cortex-M0+ / 133MHz | 24 / 0.18 | 234 |
|  |
| **Waveshare RP2040 BLE** | 3x12 | + | - | + | 2048/264/on the Flash | - | 2xArm Cortex-M0+ / 133MHz | 24 / 0.18 | 275 |
|  |
| **STM32F103C8 Bluepill** | 2x12 | - | - | + | 64/20/on the flash | - | ARM Cortex M-3 / 72MHz | 26.6 / 5.6 | 139 |
| **D:\Projects\Vano\BachelorProject\bachelor_PCB\DOC\STM32F103C8 плата розробки Bluepill-500x500.jpg** |
| **Wemos LILIN32 mini** | 2x12 | + | + | + | 4096/520/on the Flash |  | 2xTensilica Xtensa LX6 / 240MHz | 50/0.8/0.16 | 188 |
|  |
| Таб. 3.1 | | | | | | | | | |

Найбільш підходящий варіант – Wemos LOLIN32 mini, оскільки має можливість живлення від 1 елементу LiIon батареї.

Принципова схема модуля Wemos LOLIN32 представлена на мал. 3.1

|  |
| --- |
|  |
| Мал.3.1 |

Залежність споживання від різних параметрів (як то: частота ядер, режим роботи WiFi та BT) представлена нижче в Таб. 3.2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Power mode | Description | | | Power consumption |
| Active (RF working) | Wi-Fi Tx packet | | | 78 mA ~ 90 mA without communication For TX RX more info in the next table |
| Wi-Fi/BT Tx packet | | |
| Wi-Fi/BT Rx and listening | | |
| Modem sleep | The CPU is powered on. | 240 MHz \* | Dual-core chip(s) | 30mA ~ 68mA |
| Single-core chip(s) | N/A |
| 160MHz \* | Dual-core chip(s) | 27mA ~ 44mA |
| Single-core chip(s) | 27mA ~ 34mA |
| Normal speed: 80 MHz | Dual-core chip(s) | 20mA ~ 31mA |
| Single-core chip(s) | 20mA ~ 25mA |
| Light sleep | – | | | 0.8 mA |
| Deep sleep | The ULP co-processor is powered on. | | | 150 µ A 100 µ A @1% duty 10 µ A |
| ULP sensor-monitored pattern | | |
| RTC timer + RTC memory | | |
| Hibernation | RTC timer only | | | 5 µ A |
| Power off | CHIP\_PU is set to low level, the chip is powered off. | | | 1 µ A |
|  |  | | |  |

Таб 3.2