Технічне завдання

на розробку модуля А(інкубатор)

## Опис проблеми або потреби, яку модуль має вирішувати, і мета розробки програмного забезпечення.

## Проблема надійного контролю показників середовища (інкубаційної кімнати, інкубаційної камери) при інкубації яєць птахів з можливістю віддаленого моніторингу і управління приладами інкубатора.

## Метою розробки модуля є створення телеметричного модуля контролю показників середовища (інкубаційної кімнати, інкубаційної камери) з функціями віддаленого моніторингу параметрів середовища, віддаленого управління приладами і механізмами інкубатора в режимі реального часу з інтелектуальною обробкою даних для створення індивідуальних кліматичних карт виробництва.

[параметри для інкубації](https://cropper.com.ua/ua/kakaya-temperatura-dolzhna-byt-v-inkubatore/)

подібні готові проекти інших виробників

[програмні аналоги управління інкубатором](https://www.youtube.com/watch?v=Q9oaOQi96FU&ab_channel=ARDUINOFAIZ)

[інкубатор Птаха - панель управління](https://www.youtube.com/watch?v=ZGvc7DjkgAs&ab_channel=SKS)

## Опис функціональності:

кліматичні карти для 9-ти видів птахів;

створення власних кліматичних карт

автоматичне та ручне налаштування кліматичної карти модуля

автоматичний контроль температури;

автоматичний контроль вологості;

контроль рівня загазованості (СО2, Метан, Сірководень)

контроль пилу;

контроль наявності електроживлення інкубатора

кварцування рекуперативного повітря (суха дезінфекція)

автоматичні режими: нагрівання, охолодження (провітрювання) переворот яєць, підкачка води в внутрішній резервуар(при підключенні до водогону), рахунок днів інкубації і кількості днів до кінця інкубації,віддалене управління через один додаток для : Bluetooth і WiFi - створення своєї сторінки на сайті TIMCON

дадатково камера спостереження для звірки точності температури і огляду вилуплення

тривожні повідомлення про критичні стани

запис усіх подій (логів) в архів для створення кліматичних карт

подвійний контроль показників середовища і станів приладів та механізмів

## Апаратні вимоги:

#### комплектація для розробки і тестування:

мікроконтролер ATMEGA328P-PU DIP-28(ардуіно-нано)

мікроконтролер ESP8266(Wemos D1R2 mini)

модуль LCD1602-на шині І2С

годинник реального часу RTC DS1307

сенсори для вимірювання показників середовища:

температури - DS18b20; LM (аналоговий)

температури і вологості DHT22, SI7021,

освітлення BH1750

рівня загазованості MQ135

релейні модулі

твердотільне реле - опалення, міксер повітря;

електромеханічне реле - витяжний вентилятор, насос підкачки води, світла, лампа дезінфекції(?)

плата кнопок простих на модулі або touch)-під’єднані до порту А6 Arduino-nano

1/Кнопка для зупинки-включення механізму перевороту яєць

2. Кнопка для включення провітрювання

3 кнопка для включення світла в інкубаторі

4. кнопка для входу в меню на LSD

5. кнопка для ESP (для налаштування WiFi- для введення логіна і пароля від мережі)

#### комплектація для дрібносерійного виробництва і виробництва під індивідуальний заказ:

Сам комплект “timcon-incubator” комплектується модулем на DIN-рейку який монтується у спеціальний бокс разм з УЗО і захисними модуля на кожну лінію електроживлення приладів інкубатора.). під боксом розміщують розетки для самих приладів згідно маркування приладів, між якими і модулем встановлюються релейні модулі..

На боксі варто розміщувати блок кнопок для ручного управління інкубатором і виведенням меню на екран монітора (LCD)/^

релейні модулі:

## Конструкційні вимоги до модуля:

модуль водонепроникний, пилезахищений, панель з скритими (tach) кнопками меню з їх підсвічуванням.

Екран LCD1602 покритий захисною прозорою плівкою

вихід шини на зовні в гофрі;

автономне живлення від батареї модуля (не механізмів) до 24 годин

знищення даних при намаганні “достати до заліза”

камера внутрішнього огляду має кріпитися ззовні по середині дверей з оглядом лотків для візуального контролю перевороту, і оглядом ємності з водою для візуального контролю наявності води в лотку. Можливо функція передачі фото по подію - вилуплення з яйця з підрахунком кількості вилуплених курчат?)

## Функціональні вимоги до програми:

для Atmega328 (arduino-nano, arduino):

функція PID для основного нагрівання камери;

функція авто перевороту за таймером; - через актуатор або мотор руху лотків

функція перевірки стану і активації/деактивації виконавчих приладів і механізмів за виставленими параметрами

функція передачі даних по шині I2C від МК Atmega328 до ESP 8266

функція опитування сенсорів у циклі

функція передачі даних по NRF24L01

функція передачі даних по LoRa

функція меню (на базі кнопок на аналоговому порті А6 з резисторними ключами

функція обробки отриманих команд від кнопок, з локального додатка девайса, з додатка мережі інтернет )

функція збереження логів

функція передачі логів по шині SPI в карту пам’яті SD флешку

Корекція днів утримання (додавання, віднімання) та/або годин і хвилин в годиннику реального часу.

Корекція коефіцієнтів для PID;

виведення на монітор Serial (LCD1602) інформації у вигляді багатосторінкового меню, головний екран містить дані про температуру, вологість, рівень СО2 ; порода, кількість на закладці, кількість днів утримання, скільки хвилин до включення перевороту, скільки днів до завершення інкубації. Може бути два екрани які себе змінюють. А при активації кнопки Select заходимо в меню налаштувань: граничних температур (min-max), вологості, загазованості, таймер на переворот яєць і до якого дня він буде активований, корекція кількості яєць які залишені на інкубації , корекція дати, корекція часу на провітрювання..При відсутності дій по налаштуванню параметрів автоматичне переключення на головний екран

Уточнення по інкубації до 12-го дня для PID використовуємо датчик температури повітря в інкубаторі, а після 12-го дня інкубації використовуємо датчик на яйці щоб температура не перевищувала 38,2 для бройлерів.

для ESP8266

функція отримання точного часу

функція передача точного часу на МК Atmega328 для корекції годинник реального часу RTC DS1307 (один раз в добу по по шині (?) I2C)

функція створення точки доступу (локальна сторінка інкубатора, девайса)

функція передача даних в додаток (віддалене управління та контроль)

функція передача тривожних повідомлень на Telegram і в додаток для озвучування (як програма про оповіщення тривоги)

функції для подвійного контролю (опитування власних сенсорів: температури, вологості, опитування реле)

## Інтерфейси та комунікація:

інтерфейси для комунікації з користувачем:

1 рівень тактильний інтерфейс: кнопки і меню на LCD1602

2 рівень протокол Bluetooth

3 рівень протокол WiFi

4 рівень мобільний зв’язок (DTMF, sms)

інтерфейси для комунікації між девайсами та модулями в системі TIMCON

1. на базі SPI (радіомодулі NRF і LoRa)
2. АРІ (GET запити)
3. на базі USART - AT команди (модеми SIM800…)

## Енергозабезпечення, безпека та надійність:

Енергоживлення модуля здійснюється на вході - від мережі 220В, та/або акумулятора 12V

Виходи на платі модуля мають три порти енергоживлення: порт на 12 Вольт, 5 вольт і 3,3 вольт для підключених плат і виходи на реле для управління підключеними приладами, що живляться від мережі 220Вольт. . На платі впаяні понижуючі перетворювачі. З 220-12-5-3,3. Для забезпечення функціонування інкубатора при відключенні 220 Вольт потрібно акумулятор з інвертором 12-220 Вольт. По схемі паралельного живлення

Присвоєння ідентифікатора системи TIMCON під час першого включення; шифрування передачі пакетів даних при радіопередачі даних;

встановлення паролю на API девайса в мережі інтернет

## Алгоритми та логіка роботи модуля:

робота в циклі усіх функцій

робота окремих функцій при поступлення переривання

## Тестування та перевірка:

тестування основних функцій в різних температурних і волого-газових режимах;

тестування на нестабільне енергозабезпечення (відключення/включення)

тестування на водонепроникність модуля

перевірка на глушіння сигналу WiFi

## Документація:

посібник для користувача;

#### 11.технічне описання роботи

Початок роботи

При першому включенні модуля підключаємо до нього блютуз програму на смартфоні

в сетапі зчитуємо з памяті ячейки 1 EEPROM число (якщо 1)

-запускається підпрограма для внесення через блютуз смарфона дати та поточний час

статус - master для шини I2C

записуємо в пам'ять rtc ds1307 календарні дані та поточний час

в ячейку 1 EEPROM пишемо "2" на екрані "Ок і перезапускаємо програмно модуль

знову в сетапі зчитуємо ячейку 1 EEPROM (якщо 2)

- виводимо прохання записати дані про утримання:

1 режим утримання (від 1 до 9)

к-сть тварин від (рослин -)

день утримання від

повну кі-сть днів утримання

і запустити старт таймеру відрахунку днів (тобто пишемо 3 в память і перегружаємо вдруге

знову в сетапі зчитуємо флаг старту таймера (якщо 3)

виводимо текст про успішний запуск і переходимо на перевірку роботоздатності девайсів

виводимо дані клімату і дані всіх внесених параметрів.Якщо все добре - то переходимо на луп.

якщо якісь дані невірні набираємо 200- і записуємо в пам'ять 1, перегружаємо..знову внсимо

дані часу і решту відомостей.

Якщофлаг старту таймера не активований модуль працює як кліматичний девайс приміщення без рахунку днів утримання

пристрійпрограма для внесення дати та годинника якщо внесено правильно

модуль перегружається і виводиться виставлений час і календарні дані,

якщо невірно реба відправити поблютузу 10 - флаг годинника обнулюєтьсяі при повторному запуску треба поновити внесення даних календаря і годинника

також така процедура здійснюється при переході на літній/зимовий час або значного відхилення від реальної години хвилини

(флаг ртс встановлюється в 1 (впамятьзаписуємо) і при перегрузці читається це значення з ЕЕРррому

і запусається програма виставляннягодини, і дати в кінці у ту ж память заноситься "2" іперегрузка.

При новому заході знову читається память і якщо 2 - то виводиться дата і час і модуль заходить

на внесення даних утримання і включення таймеру початку вигодовування.

ці дані також записуються в память і модуль уже працює з ними.В разі перегрузки вони автоматично відновлюються

При набранні блютуз команди 200 - модуль перегруфається і обнулює усі дані в пам1яті. Тобто при заході перевіряє умову (чи в пам'яті включено таймерстарту) і якщо ні - то працює як кліматичний показник

При старті модуля через блютуз-команди (з телефона, планшета, комп’ютера) задаються наступні параметри

- режим утримання (один з 9-ти);

- день утримання (поточний);

- кількість повних (планованих) днів утримання;

- кількість тварин ;

- старт календаря модуля ;

Внесені параметри запам’ятовуються в енергонезалежній пам’яті МК Atmega328 та існують до їх зміни. При перезавантаженні вони не стираються.

Окремі додаткові режими роботи модуля аварійного зволоження для зниження температури по отриманні тривожних повідомлень або команд з віддалених пристороїв управління

розроблений для автоматизації процесу підрощування молодняку птиці від першого дня до дня переведення у пташник. (бройлер – 21 день)

Модуль забезпечує постійний моніторинг кліматичних параметрів приміщення , порівняння їх з заданими та відправляє відповідні команди релейним модулям. Модуль веде повний облік циклу вирощування (днів, к-сть птиці, днів до закінчення циклу тощо). Вивід інформації здійснюється на вмонтований у модуль LCD 16х2.

Управління модулем, вибір режимів, зміна параметрів здійснюється безпосередньо на модулі (меню на кнопках) або через програму-додаток для телефонів Bluetooth terminal./ При наявності в системі контролю модуля зв’язку TIM&Co-GSMsetting зміну параметрів можна здійснювати в телефонному режимі DTMF, а через вхідні дзвінки можна отримувати sms-повідомлення про клімат в приміщенні і роботу обладнання. Крім того, періодично дані будуть приходити на вказану email-адресу користувача. При.створенні домашньої мережі за допомогою модуля центрального пульту контролю TIM&Co-Smart-Home моніторинг і управління модулем TIM&Co-Brooder можна здійснювати віддалено віддалено через радіоканал або мережу інтернет. При цьому додаткового пере налаштування модуль не потребує. Додаткові функції є в заводських налаштуваннях і включаються самостійно при приєднанні відповідних модулів.

Модуль виконаний для закріплення на DIN-рейку. Для його роботи потрібно 5 або 12 Вольт постійного струму.

При пере загрузці, відключенні від електромережі усі дані налаштування і внесені параметри зберігаються у енергонезалежній пам’яті модуля і робота його продовжується після відновлення електропостачання.

Модуль містить батерейку CR2032, яка забезпечує роботу годинника реального часу. Строк її служби до 3-х років. Для безперебійної роботи модуля (до 3-х днів при відсутності електромережі 220 вольт) необхідно включити в режим паралельного живлення модуля POWER BANK на 20000mAh.

## розпиновка

розпиновка портів мікроконтролерів та окремих модулів включених на плату

**Розпиновка портів Ардуіно= НАНО,**

**( МК Atmega328P)**

| Arduino nano, V3 | Atmega 328P | тип | особливості | Функція в програмі |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tx | PD1 |  |  | Підключення блютуз модуля (Rx) |
| Rx | PD0 |  |  | Підключення блютуз модуля(TX) |
| Reset | PC6 |  |  | Кнопка перезагрузки |
| GND |  |  |  | земля |
| D2 | PD2 |  |  | Переривання1(шина від перетворювача для фіксації наявності напруги 220В |
| D3 | PD3 |  |  | Переривання0 (шина сигналізації) |
| D4 | PD4 |  |  | Реле опалення/охолодження |
| D5 | PD5 |  |  | Реле світла в приміщенні |
| D6 | PD6 |  |  | Реле вентиляції |
| D7 | PD7 |  |  | Реле спуску води з баку при перегріві |
| D8 | PB0 |  |  | Buzer |
| D9 | PB1 |  |  | модуль nrf24L01(CE) |
| D10 | PB2 |  |  | модуль nrf24L01 (SCN) |
| D11 | PB3 |  |  | модуль nrf24L01(MOSI) |
| D12 | PB4 |  |  | модуль nrf24L01(MISO) |
| D13 | PB5 |  |  | модуль nrf24L01(SCK) |
| 3V3 |  |  |  | // 3,3В модуля nrf24L01 |
| REF |  |  |  |  |
| A0 | PC0 |  | =D14 | шина Ds18b20 |
| A1 | PC1 |  | =D14 | DHT/22/11 |
| A2 | PC2 |  |  | Модуль фото сенсора для рівня корму |
| A3 | PC3 |  |  | Модуль герконового сенсора для нижнього рівня води баці |
| A4 | PC4 |  |  | Шина I2C SDA |
| A5 | PC5 |  |  | Шина I2C SCL |
| A6 | ADC6 |  |  | Вхід для модуля кнопок меню |
| A7 | ADC7 |  |  | Вхід сенсора газів MQ2/MQ135 |
| 5V |  |  |  | Вихід для 5Вольт |
| RST | PC6 |  |  | перезавантаження |
| GND |  |  |  | земля |
| Vin |  |  |  | Вхід для 5,1-12 Вольт |
|  |  |  |  |  |

**Розпиновка портів ESP8322 - Wemos D1R2mini**

**( МК ESP12-E)**

| Wemos D1R2mini | ESP12-E | тип | особливості | Функція в програмі |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tx | PD1 |  |  | Підключення блютуз модуля (Rx) |
| Rx | PD0 |  |  | Підключення блютуз модуля(TX) |
| Reset | PC6 |  |  | Кнопка перезагрузки |
| GND |  |  |  | земля |
| D2 | PD2 |  |  | Переривання1(шина від перетворювача для фіксації наявності напруги 220В |
| D3 | PD3 |  |  | Переривання0 (шина сигналізації) |
| D4 | PD4 |  |  | Реле опалення/охолодження |
| D5 | PD5 |  |  | Реле світла в приміщенні |
| REF |  |  |  |  |
| A0 | PC0 |  |  | шина Ds18b20 |
| 5V |  |  |  | Вихід для 5Вольт |
| RST | PC6 |  |  | перезавантаження |
| GND |  |  |  | земля |
| Vin |  |  |  | Вхід для 5,1-12 Вольт |
|  |  |  |  |  |

електрична схема модуля

схема з’єднань

опис АРІ

## Опис роботи модуля інкубатора

(скетч incubator\_TIMCo-V1-26052023)

1. перше включення:

При подачі живлення (вмикання кнопки в центрі (селект) модуль одразу виводить на екрані і в serial текст привітання та в нижньому рядку блимає отриманими годинами, хвилинами, днем, місяцем і роком. Необхідно їх налаштувати( нажиманням, стрілки вверх, або вліво - збільшення, вниз або вправо - зменшення написаного значення та нажати знову ок((select)/ Якщо вносятся дані с телефона по блютуз то пишуться відповідні цифрові команди (таблиця команд) . При налаштування модуля через WiFi точний час передається по шині I2C на модуль і пересилається в модуль DS1307 для налаштування або уточнення.

Якщо таке включення вперше, то модуль генерує унікальний код, який буде використовуватись для входу в свій акаунт на сайті TIMCON

команди через формат в середин івверх-пише зачекати доки налаштується годинник..для цього треба і годинник, якщо годинник працює вірно

1. 2.1.Меню на LCD - при першому включенні буде заставка привітання і реальний час. Якщо він не вірний його треба змінити. Після натискання селект - запускається таймер відрахунку днів і піднімається флаг старту інкубації .

Вихід у список меню. список меню це екран 2 який містить найменування сторінок меню і стрілки для вибору конкретної сторінки, або рух вверх чи вниз по меню:

1.загальні налаштування інкубатора

2.налаштування температури

3.налаштування вологості

4.налаштування провітрювання

5.налаштування таймерів роботи актуатора перевороту

6. налаштування точки доступу до локальної мережі, до мережі інтернет, до телеграм-бота та інші періоди для відправки даних з інкубатора

.2. меню 1 - загальних налаштувань: день інкубації, кількість закладених на інкубацію яєць, яка птиця і період інкубації. Усі параметри треба внести і нажати селект.

меню 2. температур: показує температуру в інкубаторі, температуру яйця, температуру води в баці Показує мигають температури які задані (Setpoint), реальна на яйці і яка задана, реальна води в баці і які її максимуми. Можна змінити налаштування заданих температур. третє вікно - вікно налаштувань коефіцієнтів для PID,Коли на них переходиш вони починають блимати: при натисканні стрілочок вверх-вниз -вони змінюються при натисканні select - заносяться в память і будуть вважатися заданими параметрами

2.5. Меню вологості з тими ж функціями

2.5. Меню газу СО2

2.6. Меню таймера на роботу актуатора - виставлення секунд для в змінну timer\_actuator (в мілісекундах), що в програмі переведе в delay(timer\_actuator) . Час роботи штока (висування і засування) беруться з документації актуатора. Також тут в цьому меню налаштовується час у мілісекундах для активації роботи витяжного вентилятора на охолодження-провітрювання.

Робота актуатора. Переворот здійснюється автоматично приводом актуатора. З кута 45 градусів нахилу одного боку до нахилу 45 градусів протилежного боку. типу маятника. Для встановлення в положення лотків паралельно потрібно нажимати кнопку на панелі ок-select і одночасно кнопку вверх (up) або вниз(down) відповідно до необхідно рівня лотків.

для примусового виключення роботи перевороту потрібно натиснути кнопку “припинення перевороту” на панелі Вона просто розмикає лінію живлення актуатора.

1. Таблиця команд

Опис команд

| цифровий код команди | опис функції (та функція в коді), змінна | метод передачі | примітка |
| --- | --- | --- | --- |
| 1-9 | налаштування вибору режиму інкубації птахів або ручне налаштування заданих параметрів клімату  ( в коді функція: *void parameter\_control ()*) | 1.вибір режимів у меню на модулі;  2.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  3.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  4\*. передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  5\*. Передача команд через месенджер Telegram; | в даному модулі - режими утримання птахів ( запрограмовано експертну кліматичну карту-макс. і мін. для автоматичного регулювання через релейні модулі параметрів середовища) |
| 10 | стартова команда початок рахунку днів виробничого циклу | 1.вибір режимів у меню на модулі;  2.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  3.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  4.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  5\*. Передача команд через месенджер Telegram; | якщо команда не ініціалізована то модуль збирає дані і передає їх на модуль Д-шлюз. Параметри виробничого процес не фіксуються (час утримання, кількість, періоди виконання виробничих операцій тощо) |
| 1**01-199** | корекція часу початку виробничого циклу (днів)  *“correctDey”* | 1.вибір режимів у меню на модулі;  2.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  3.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  4.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  5\*. Передача команд через месенджер Telegram; | Набираємо 10 та номер, що відповідає дню корекції (якщо виробничий процес не розпочинався з 1-го дня)  Встановлення корекційного доданку до таймера днів (фактична к-сть днів на момент активізації таймеру лічильника днів) в межах від 1 до 99 днів (команда набирається шляхом додавання днів до 100: напр. якщо 56 днів то команда: "1**56**", якщо 3 - "1**03**". Максимум 99(1**99**днів) |
| 11-14 | режими віддаленого включення/виключення релейних модулів відповідно: 11-(реле 1); 12-(реле 2); 13-(реле 3);14-(реле 4); . | 1.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; | Набираємо номер реле і змінюємо стан реле на протилежний. (було” on” стане “off” і навпаки. |
| 15-69 | зміна заданої температури води в ємності (twmax).  Активна виключно в режимі (Manual setting)(ручне налаштування); | 1.вибір режимів у меню на модулі;  2.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  3.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  4.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  5\*. Передача команд через месенджер Telegram; | Команду можна активувати лише при виборі режиму 9 (команда налаштування вибору режиму утримання). При цьому буде змінено параметр експертноі кліматичної карти. |
| 70 | Технічна команда.  Стан модуля радіопередачі NRF24L01+/LoRa | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; | відповідь модуля:  “RadioNRF24L01 OFF”  при поломці  і “RadioNRF24L01 OK!”  при нормальному функціонуванні.  Перевіряється на апаратну совместимость модуля с функціями nRF24L01 |
| 71 | Технічна команда.  cтан годинника реального часу Status RTC DS1307 | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; | відповідь модуля:  “ClockRTC1307 OFF”  при поломці  і “ClockRTC1307 OK!”  при нормальному функціонуванні.  Перевіряється на апаратному рівні |
| 72 | Технічна команда.  стан датчика DHT22, температура і вологість, | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; | відповідь модуля:  Sensor DHT OFF!  або виводить значення температури і вологості |
| 73 | 73 - стан шини DS18b20 температура сенсора в модулі; | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; | відповідь модуля:  Sensor modul OFF  або виводить значення температури  цей сенсор контролює перенагрів в плати модуля  встановлено в 70 С |
| 74 | 74 - стан шини DS18b20 температура води в баці; | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; | відповідь модуля:  Sensor Water OFF  або виводить значення температури |
| 75 | 75 - стан шини DS18b20 температура інших сенсор на шині; | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; | відповідь модуля:  Sensor Water OFF  або виводить значення температури |
| 76 | 76 -стан портів D4-D7 (relay) та портів додаткових  на P0,P1,P2,P3,P5,P6.P7 | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; | усі порти їх стан |
| 77 | виводимо діючі встановлені параметри | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; |  |
| 78 |  |  |  |
| 79 |  |  |  |
| 80 | 80 - стан порту розширювача P(0) - насос погружний холодної води (з свердловини); | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; |  |
| 81 | //81 - стан порту розширювача P(1)насос підвищеного тиску для розпилення вакцин і йоду | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; |  |
| 82 | //82 - стан порту розширювача P(1) - реле насоса погружного (0-виключено, 1 - включено); | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; |  |
| 83 |  |  |  |
| 84 | //84 - стан порту розширювача P(4) - реле включення редуктора-мотора для подачі корму | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; |  |
| 85 | //85 - стан порту розширювача P(5) - камера відеонагляду в приміщення | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; |  |
| 86 | //86 - стан порту розширювача P(6) - реле реле ламп дизенфекції-проти комарів | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; |  |
| 87 | //87 - стан порту розширювача P(7) - реле циркуляційний насос додаткового опалення (від газового або твердопаливного котла) | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; |  |
| 88 | 88 включення мелодії або звукової сигналізації | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; |  |
|  |  |  |  |
| 98 | 98 - обнулення мітки першого включення | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; |  |
| 99 | 99- команда пред'явлення оригінального номера плати з кодом1345 | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; |  |
| 100 | 100 - виключення таймеру рахунку днів утримання; | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; |  |
| 200 | //200 - проста перезагрузка | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через месенджер Telegram; |  |
|  |  |  |  |
| 10(1-999) | запис в пам'ять МК кількості штук від 1 до 999 шт.  в програмі модуля А  змінна-(number\_feeding) | 1.вибір режимів у меню на модулі;  2.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  3.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  4\*. передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  5\*. Передача команд через месенджер Telegram; | Набираємо 10 далі число, що відповідає кількості птахів (тварин) що утримуються в даному приміщенні)  Вносяться щоразу при зміні кількості(нова кількість)  Команда набирається шляхом вказання кількості після внесення числа 10( напр. якщо 56 бройлерів то команда по блютуз - "1056", якщо 300 - "1300". Максимум - 999 (1999). |
| 201-299 | 201-299 - зміна допустимого рівня задимленості (Smokemax)/в межах 201-299 ppm/ Активна виключно в режимі (Manual setting)(ручне налаштування) або в режимі встановлення мітки застосування параметру; | 1.вибір режимів у меню на модулі;  2.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  3.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  4\*. передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  5\*. Передача команд через месенджер Telegram; |  |
| 300 | 300 - виведення в серіал стану датчика контролю температури в модулі і лічильника к-сті перевищень норми температури >60C |  |  |
| 301-325 | 301-325 - зміна заданої нижньої межі температури (tmin)./в межах 1-25 оС/. Активна виключно в режимі (Manual setting)(ручне налаштування); | 1.вибір режимів у меню на модулі;  2.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  3.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  4\*. передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  5\*. Передача команд через месенджер Telegram; |  |
| 326-399 | 326-399 - зміна заданої верхньої межі температури (Тmаx)./в межах 26-99 оС/ Активна виключно в режимі (Manual setting)(ручне налаштування); | 1.вибір режимів у меню на модулі;  2.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  3.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  4\*. передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  5\*. Передача команд через месенджер Telegram; |  |
| 401-450 | 401-450 - зміна заданої нижньої межі вологости (hmin)./в межах 1-50 %HR/ Активна виключно в режимі (Manual setting)(ручне налаштування); | 1.вибір режимів у меню на модулі;  2.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  3.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  4\*. передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  5\*. Передача команд через месенджер Telegram; |  |
| 451-499 | 451-499 - зміна заданої верхньої межі вологости (Нmах)./в межах 51-99 %HR/ Активна виключно в режимі (Manual setting)(ручне налаштування); | 1.вибір режимів у меню на модулі;  2.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  3.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  4\*. передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  5\*. Передача команд через месенджер Telegram; |  |
|  | 501-999 - зміна допустимого рівня Метану (Methanmax)/в межах 501-999 ppm/ Активна виключно в режимі (Manual setting)(ручне налаштування) або в режимі встановлення мітки застосування параметру; | 1.вибір режимів у меню на модулі;  2.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  3.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  4\*. передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  5\*. Передача команд через месенджер Telegram; |  |
|  |  |  |  |
|  | 10000 - онулення ячейки пам'яті загальної к-сті днів утримання | 1.вибір режимів у меню на модулі;  2.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  3.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  4\*. передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  5\*. Передача команд через месенджер Telegram; |  |
| 10001-10999 | встановлення і запис в пам'ять к-сті днів повного циклу утримання (від 1 до 999) запис в пам’ять (три роки!) | 1.вибір режимів у меню на модулі;  2.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  3.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  4\*. передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  5\*. Передача команд через месенджер Telegram; |  |
|  | 2001-5999 - зміна допустимого рівня Метану (gazCO2max)/в межах 2001-5999 ppm/ Активна виключно в режимі (Manual setting)(ручне налаштування) або в режимі встановлення мі359  тки застосування параметру; | 1.вибір режимів у меню на модулі;  2.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  3.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  4\*. передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  5\*. Передача команд через месенджер Telegram; |  |
|  | 11000-11059 - встановлення хвилин на годиннику реального часу (налаштування і корекція) | 1.вибір режимів у меню на модулі;  2.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  3.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  4\*. передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  5\*. Передача команд через месенджер Telegram; |  |
|  | 11101-11123 - встановлення години (формат 01-23) на годиннику реального часу (налаштування і корекція) | 1.вибір режимів у меню на модулі;  2.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  3.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  4\*. передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  5\*. Передача команд через месенджер Telegram; |  |
|  | 11201-11231 - встановлення дня місяця (формат 01-31) на годиннику реального часу (налаштування і корекція) | 1.вибір режимів у меню на модулі;  2.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  3.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  4\*. передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  5\*. Передача команд через месенджер Telegram; |  |
|  | 11301 - 11312 - встановлення номеру місяця | 1.вибір режимів у меню на модулі;  2.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  3.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  4\*. передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  5\*. Передача команд через месенджер Telegram; |  |
|  | 11321 - 11399 - встановлення року (від 21 до 99) | 1.вибір режимів у меню на модулі;  2.передача команд через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  3.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  4\*. передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  5\*. Передача команд через месенджер Telegram; |  |
|  |  |  |  |

\* - можливості реалізовано у версіях Модуля А V2

## 

## 

## розподіл EEPROM

1. Опис пам’яті EEPROM

| ячейка в пам’яті | дані які записані в ячейку пам’яті EEPROM | опис в програмі |
| --- | --- | --- |
| [0 ] | - збереження в пам’яті мітки першого включення (в т.числі після апгрейду) якщо - в пам’яті нової плати arduino не 1 то це перше включення і потрібно присвоювати новий ідентифікатор | при старті модуля в setup |
| [10 ] | змінна - пам’ять для значень PID | при роботі PID/ головна функція loop |
| [11] | - пам’ять для значень PID | при роботі PID/ головна функція loop |
| [12] | - пам’ять для значень PID | при роботі PID/ головна функція loop |
| [13] | - пам’ять для значень PID | при роботі PID/ головна функція loop |
| [15-17 ] | -пам’ять Setpoint | при ручному встановленні параметрів інкубації |
| [18-19] | -пам’ять gazmax | при ручному встановленні параметрів інкубації |
| [20-21] | -пам’ять Hmax | при ручному встановленні параметрів інкубації |
| [22-23] | -пам’ять Hmin | при ручному встановленні параметрів інкубації |
| [24-25] | -пам’ять twmax | при ручному встановленні параметрів інкубації |
| [26-27] | -пам’ять twmin | при ручному встановленні параметрів інкубації |
| 100 | timer\_interval\_incubator | запис у пам’ять кількості хвилинспокою актуатора для висування чи засування штоку (період перевороту) |
| [ 300] | * пам’ять для цифри ідентифікаційного унікального коду плати | при першому включенні модуля і роботі годинника реального часу на платі; при визові для отримання паролю на сайті TIMCON |
| [301 ] | * пам’ять для цифри ідентифікаційного унікального коду плати | при першому включенні модуля і роботі годинника реального часу на платі; при визові для отримання паролю на сайті TIMCON |
| [302 ] | * пам’ять для цифри ідентифікаційного унікального коду плати | при першому включенні модуля і роботі годинника реального часу на платі; при визові для отримання паролю на сайті TIMCON |
| [303 ] | * пам’ять для цифри ідентифікаційного унікального коду плати | при першому включенні модуля і роботі годинника реального часу на платі; при визові для отримання паролю на сайті TIMCON |
| [304 ] | * пам’ять для цифри ідентифікаційного унікального коду плати | при першому включенні модуля і роботі годинника реального часу на платі; при визові для отримання паролю на сайті TIMCON |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

| N ячейки пам’яті | дані які записані в ячейку пам’яті EEPROM | опис в програмі |
| --- | --- | --- |
| 0 | “1”- | при першому старті, якщо в пам’яті дані не “1” - запускається повне очищення EEPROM в МК |
| 1 | (alarmHour)- збереження години в форматі ХХ для спрацювання будильника | записуємо через меню: в розділі будильники. Числом від 00 до 23. В цій годині спрацює будильник |
| 2 | (alarmMinute) -з береження хвилини для в форматі ХХ спрацювання будильника | записуємо через меню: в розділі будильники. Числом від 00 до 59. В цій хвилині спрацює будильник |
| 3 | ( alarmStat) // Збереження статусу, вкл/викл будильник (1)/(0) | записуємо через меню: в розділі будильники. Числом “1” - включено старт будильника;  “0”-виключено будильник |
| 5 | запис у пам'ять таймера днів для виконання щоденних завдань формат ХХ\* | 1.передача команди через додаток(bluetooth Terminal ( ASCII);  2.передача команд через сервер-модуль Д (радіоканалом );  3.\* передача команд через сенсорне меню у web-додатку;  4.\* Передача команд через мессенджер Telegram; |
| 6 | “0” або “1” | 6- мітка START запуску/виключення таймера-рахунку днів утримання (0)-не активовано, (1) активовано |
| 7-8 | змінна Tmin | запис у пам'ять нижнього рівня температури (Tmin)в межах 1-25 оС. Використовується виключно в режимі (Manual setting) ручне налаштування |
| 9-10 | змінна Tmax | (запис у пам'ять верхнього рівня температури (Tmаx)в межах 26-99 оС. Використовується виключно в режимі (Manual setting) ручне налаштування |
| 11-12 | змінна Hmin | запис у пам'ять нижнього рівня вологості (hmin)в межах 1-50 %HR. Використовується виключно в режимі (Manual setting) ручне налаштування |
| 13-14 | змінна Hmax | (запис у пам'ять верхнього рівня вологості (Hmax)в межах 50-99 %HR. Використовується виключно в режимі (Manual setting) ручне налаштування |
| 15-16 | змінна twmax | запис у пам'ять температури води в баці в межах 16-69 оС. Використовується виключно в режимі (Manual setting) ручне налаштування |
| 17-18 | змінна gazmax | запис у пам'ять максимуму газу Метану в межах (501-999) в ppm. Використовується виключно в режимі (Manual setting) ручне налаштування |
| 19-20 | змінна maxSmock\* | запис у пам'ять максимуму задимленості в межах () ppm. Використовується виключно в режимі (Manual setting) ручне налаштування |
| 21-22 | змінна maxAmonian\* | 21-22 - запис у пам'ять максимуму газу Аміаку в межах () ppm. Використовується виключно в режимі (Manual setting) ручне налаштування |
| 23-24 | змінна gazmax | 23-24 - запис у пам'ять максимуму загазованості по датчику MQ2 в межах (101-999) не ppm. Використовується виключно в режимі (Manual setting) ручне налаштування |
| 26-27 | змінна maxPropan\* | 26-27 - запис у пам'ять максимуму газу Пропану в межах () ppm. Використовується виключно в режимі (Manual setting) ручне налаштування |
| 30 | 255 | запис у пам'ять статусу першого включення 1- перше включення було, 255-стан після заливки коду по-новому |
| 40-41 | змінна *number\_feeding* | 40-41 - запис у пам'яті кількості штук на утриманні (від 1 до 999) |
| 42-43 | змінна *correctDey* | запис у пам'яті кількості днів корекції(к-сть днів утримання до запуску таймера) |
| 50 | змінна *counter\_Camera\** | 50- запис у пам'ять к-сті випадків спрацювання запису камери |
| 100 | timer\_interval\_incubator | запис у пам’ять кількості хвилинспокою актуатора для висування чи засування штоку (період перевороту) |
| 111 | змінна *lastYear* | запис у пам'ять дня від початку року (при запуску таймера) старший байт |
| 112 | змінна *lastYear* | запис у пам'ять дня від початку року (при запуску таймера) молодший байт |
| 201-202 | змінна *routine\_feeding* | 201-202 запис у пам'ять цифри режиму утримання |
| 203/102-103 | змінна *lastYear (в версіях V2)* | запис у пам'ять "старого року" при запуску таймера рахунку днів циклу, |
| 280-281 | змінна *all\_feeding* | запис у пам'ять загальної к-сть днів утримання (повний завод) |
| 300-306 | номер модуля module\_Number у форматі  ХХХХХХХХ | дані годинника реального часу у момент першого запуску для формування унікального номера модуля |