

Хмельницький національний університет
Факультет інформаційних технологій
Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та
робототехніки

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр
Освітній рівень

Система автоматичного регулювання температурою акваріума

Назва теми

КвРАКІТ.2021055.01.10

Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»

Шифр, назва

Спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Шифр, назва

Освітня програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Назва

Виконав:

студент IV курсу, група АКІТ-20-1

Підпис

Назарій ПИТЛИК

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник

Підпис, дата

Людмила КОРЕЦЬКА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Нормоконтролер

Підпис, дата

Людмила КОРЕЦЬКА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

До захисту допускаю:
зав. кафедри автоматизації
та комп'ютерно-інтегрованих
технологій та робототехніки

Підпис, дата

Валерій МАРТИНЮК

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

«23» червня 2024 р.

Хмельницький 2024

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій

Кафедра автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та
робототехніки

Освітній рівень перший (бакалаврський)

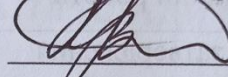
Галузь знань 15 – Автоматизація та приладобудування

Спеціальність 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Освітня-професійна програма Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри АКІТтаР



Валерій МАРТИНЮК

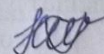
10.01.2024р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

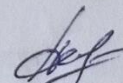
Питлик Назарій Аркадійович

- 1 Тема роботи: Система автоматичного регулювання температурою акваріума
керівник роботи Людмила КОРЕЦЬКА, к.т.н, доцент
Затверджено наказом по університету від «15» лютого 2024р. №8.
- 2 Строк подання студентом роботи на кафедру: 01.06.2024р.
3. Вихідні дані до проекту (роботи) завдання на виконання кваліфікаційної роботи
- 4 Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ.
Огляд методів розв'язання поставленої задачі. Розробка схемотехнічних
рішень. Розробка алгоритму роботи програмного забезпечення. Висновки
5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень)
- 7 презентаційних слайдів



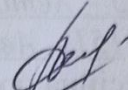
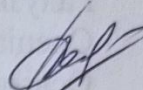
Завдання отримав _____



Керівник _____



6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Антиплагіат	Федула М.В., доцент кафедри АКІТтаР		
Нормоконтроль	Корецька Л.О., доцент кафедри АКІТтаР		

7. Дата видачі завдання 10.01.2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів (розділів) кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1 Вибір та затвердження теми кваліфікаційної роботи; розробка завдання на кваліфікаційну роботу; складання календарного графіка виконання кваліфікаційної роботи	01.03.2024	викорано
2 Вивчення предметної області, в якій планується використання системи автоматизації; аналіз вимог до системи автоматизації	15.03.2024	викорано
3 Проектування та розробка загальної архітектури і структури системи автоматизації, інтерфейсу користувача; вибір засобів реалізації системи автоматизації	29.03.2024	викорано
4 Програмна реалізація та тестування системи автоматизації	12.04.2024	викорано
5 Написання тексту пояснювальної записки та розробка графічних матеріалів	19.04.2024	викорано
6 Остаточне коригування кваліфікаційної роботи з урахуванням зауважень керівника; оформлення кваліфікаційної роботи як документа відповідно до вимог	11.04.2024	викорано
7 Отримання супровідних документів (відгуку керівника, рецензії, довідки про перевірку на плагіат); нормоконтроль	30.05.2024	викорано
8 Підготовка до захисту та захист кваліфікаційної роботи	03.06.2024	викорано

Студент

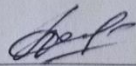


Назарій ПИТЛИК

Підпис

Ініціали, прізвище

Керівник роботи



Людмила КОРЕЦЬКА

Підпис

Ініціали, прізвище

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «Система автоматичного регулювання температурою акваріума».

Автор роботи: Назарій ПИТЛИК.

Керівник роботи: Людмила КОРЕЦЬКА

Пояснювальна записка: 60 с., 29 рис., 6 табл., 2 дод., 40 джерел.

Графічна частина: 15 презентаційних слайдів.

СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ, ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ АКВАРІУМУ,
МІКРОКОНТРОЛЕРНА СИСТЕМА, ПРИЛАДИ ОБЛІКУ.

Метою роботи є розробка системи автоматичного регулювання температурою акваріума.

У роботі було спроектовано мікроконтролерний регулятор температури, що дозволяє автоматизувати роботу регулювання температури в об'єкті, що контролюється. Було розглянуто декілька випадків реалізації мікроконтролерного регулятора, таким чином можна говорити про деяку універсальність спроектованого приладу.

Використання в роботі мікроконтролера та оптронної технології дає підстави вважати, що спроектований прилад знайде широке застосування.

Наведено розробку схем електричної структурної та електричної принципової. Обґрунтовано вибір елементів схеми. Розроблено алгоритм роботи пристрою що реалізує логіку роботи регулятора температури.

Розроблено друковану плату пристрою. Розміри плати 55x80 мм.

Підпис студента

21/06/24

Дата

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 ЗАДАЧІ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПІДТРИМАННЯ РЕЖИМІВ АКВАРІУМІВ ...	6
1.1 Опис акваріумів	6
1.2 Різновидності акваріумів за призначенням, їх характеристика	9
1.3 Конструкції домашніх акваріумів.....	10
1.4 Типи конструкцій акваріумів	17
1.5 Системи життєзабезпечення домашнього акваріуму	19
2 РОЗРОБКА СХЕМНИХ РІШЕНЬ ПРИСТРОЮ ПІДТРИМКИ ТЕМПЕРАТУРИ В АКВАРІУМІ	25
2.1 Загальні положення	25
2.2 Опис структурної схеми.....	26
2.3 Опис ресурсів МК PIC16F870.....	28
2.4 Обґрунтування вибору елементів схеми електричної принципової	36
2.4.1 Давач температури.....	36
2.4.2 Оптосемістр.....	40
2.4.3 Модуль алфавітно-цифрового РК-дисплея.....	43
2.4.4 Стабілізатор напруги	46
2.5 Розробка схеми електричної принципової	48
2.6 Висновки до другого розділу	50
3 РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИСТРОЮ РЕГУЛЮВАННЯ TEMПЕРАТУРИ АКВАРІУМУ	51
3.1 Розробка алгоритму роботи пристрою	51
3.2 Розробка друкованої плати пристрою	54

КВРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ								
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Система автоматичного регулювання температурою акваріума Пояснювальна записка	Літ.	Лист	Листів
Розроб.		Питлик Н.	<i>[Signature]</i>	23.06.24				
Перевір.		Корецька Л.О.	<i>[Signature]</i>	23.06.24			2	
Н. Контр.		Корецька Л.О.	<i>[Signature]</i>	23.06.24		ХНУ, АКІТ-20-1		
Затв.		Мартинюк В.В.	<i>[Signature]</i>	23.06.24				

3.3 Висновки до третього розділу	55
ВИСНОВКИ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	57
ДОДАТОК А СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА ПРИНЦИПОВА.....	61
ДОДАТОК Б ПРЕЗЕНТАЦІЙНІ СЛАЙДИ.....	62

ВСТУП

Метою даної роботи є розробка мікроконтролерного пристрою регулювання температури в акваріумі. Головна особливість терморегулятора що пропонується – простота схем при істотно більш широких, ніж у поширених аналогових схем, функціональних можливостей, відсутність необхідних регулювань і налаштувань при виготовленні і під час експлуатації.

Але найбільш істотною перевагою таких регуляторів є їх виключна проста модифікація, - на основі практично однакових схемних і конструкторських рішень, можуть бути побудовані регулятори для самих різних застосувань, що різко спрощує їх розробку, і, відповідно, і вартість. Єдиною вимогою є лише зміна програмного забезпечення і, можливо, вхідних температурних перетворювачів і кінцевих виконавчих пристроїв.

Середньотемпературні терморегулятори призначені для автоматичного вимірювання і підтримання стабільної температури, прикладом, в термостатах, інкубаторах теплицях і тому подібне.

Регулятори температури, або, як їх іще називають, терморегулятори, призначені для підтримання встановленої температури рідини (прикладом: фоторозчину, води у акваріумі, води у системі водяного опалення), повітря в теплиці, житловому приміщенні та ін. Принцип роботи будь-якого терморегулятора полягає у плавній або стрибкоподібній зміні потужності нагрівального елемента відповідно до вимірювання температури за допомогою давача або давачів.

Відомі терморегулятори що застосовують стрибкоподібну зміну потужності, навантаження при якій на нагрівальному елементі відключається, коли температура, що вимірюється давачем, досягає заданого значення, і вмикається коли спостерігається зниження температури до її встановленого значення. Нагрівальний елемент при цьому знаходиться в

					КвРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	4
		№ докум.	Підпис			

одному з двох станів: «увімкнено» навантаження або «вимкнено», тому регулятор з таким законом управління за часу називають релейним.

Для виконання терморегуляторів застосовують мікроконтролери. На даний час понад тридцять світових фірм випускають мікроконтролери масового використання із розрядністю 8 біт, недорогі та придатні для широкого використання в найрізноманітніших пристроях. Проте, саме мікроконтролери серії PIC фірми Microchip Technology Inc. Набули за останні три-чотири роки в Україні цілком вибухове зростання популярності. Ці мікроконтролери також дуже популярні в усьому світі, як у виробників електронної техніки, так і серед радіоаматорів.

У чому причина такої популярності? Звичайно, не останню роль відіграли правильна маркетингова політика, потужна та продумана підтримка розробників з боку фірми та низька вартість мікросхем. Крім цього, сам продукт має цілу низку незаперечних переваг. Мікроконтролери PIC фірми Microchip® об'єднали у собі всі передові технології, що застосовуються у виробництві мікроконтролерів: розвинену RISC-архітектуру, мінімальне енергоспоживання при високій швидкодії, ППЗУ, програмоване користувачем, функціональну закінченість.

Чітка та продумана внутрішня структура контролерів та невелика, але потужна система команд з інтуїтивно зрозумілою мнемонікою значно полегшують процес вивчення контролерів PIC та написання для них програм.

У цьому проекті реалізована мікропроцесорна система з урахуванням мікроконтролера для терморегулятора акваріума. Проект ґрунтується на використанні мікроконтролера PIC16F84A.

					КвРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	5
		№ докум.	Підпис			

1 ЗАДАЧІ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПІДТРИМАННЯ РЕЖИМІВ АКВАРІУМІВ

1.1 Опис акваріумів

Акваріум (лат. *Aquarium* — водойма) — це такий тип віварію, що призначений для утримання та забезпечення розмноження різних водних організмів. На побутовому рівні акваріумом називають посудину зі скла, яка призначена для надання притулку в умовах дому різноманітних тропічних рослин, безхребетних тварин та риб.

Розмноження живності у акваріумі — є дуже популярне захоплення в світі, більш ніж 60 мільйонів можуть назвати себе ентузіастами. Сучасний акваріум мало чим подібний на самий перший прототип, який появився близько 1850 року, в жаний час його комплектують різноманітними просунутими системами фільтрації води, освітлення, підживлення, підтримання температури та іншими.

Класифікація акваріумів зазвичай поділяється за типом води (прісна або солоня), температурними режимами (тропічний, холодний та інші). Такі та інші параметри розрізняються залежно від типів тварин та рослин, які живуть в акваріумах.

Акваріум – це об’єкт, який дозволяє всебічно вивчати живі організми, їх розвиток, взаємовідносини та зв’язок із середовищем існування. Біологічний комплекс сучасного акваріуму – це складна екосистема, що дає можливість ознайомитися з кругообігом речовин в природі, сприяє формуванню естетичних почуттів та екологічного мислення, це не лише унікальна окраса для будь-якого інтер’єру, але й важливий компонент підтримки здоров’я, енергетичного потенціалу та психічної рівноваги людини, як в умовах квартири так і у офісах.

Він сприяє створенню сприятливого мікроклімату в приміщенні, підвищує вологість, що є профілактикою респіраторних захворювань та

					КвРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	
		№ докум.	Підпис			6

навіть астми, особливо у опалювальний період. Розведення акваріумних риб не викликає алергічних реакцій людей, як це спостерігається при вирощуванні теплокровних тварин, тому все більше любителів тварин, які мають алергічні прояви на шерсть, приймають рішення про придбання акваріуму.

Заняття таким видом діяльності, як акваріумістика, позитивно впливає на серцево-судинну та нервову системи. Вчені британських університетів спільно з експертами з національного морського акваріуму оцінювали стан організму добровольців, які спостерігали за акваріумами. В усіх учасників експерименту знизилася кров'яний тиск і частота серцевих скорочень. Доведено, що споглядання за життям акваріуму викликає у людей заспокоєння та врівноваженість. Особливої актуальності акваріум набуває в умовах мегаполісів з шаленим ритмом життя, навантаженнями, при майже повній відсутності природних ландшафтів.

Психотерапевти називають акваріум «домашнім миротворцем», що заспокоює після щоденних турбот і нагадує тиху затишну гавань, де є тільки природа, світло і вода. Завдяки «акваріумотерапії» полегшуються симптоми мігрені, згасає невроз, стрес та апатія. З метою профілактики безсоння корисно розміщувати акваріум у спальнях. Лікарі рекомендують «акваріумотерапію» хворим на неврози та депресію. Вчені помітили, що у будинку престарілих в Америці в кімнатах, де були встановлені акваріуми у постояльців не лише покращився апетит, але й знизилася агресія та нормалізувалась адекватність сприйняття оточуючого.

Були помічені позитивні зміни у пацієнтів з хворобою Альцгеймера після встановлення акваріума в їдальню лікарні. Пацієнти, що страждають апатією, під дією акваріума стали більше рухатися, підвищились увага та настрої. Особливо розміщення акваріумів є доцільним в лікарнях, стоматологічних центрах і т.п. У пацієнтів, що розглядають підводне життя зменшується тривога, зникає стрес, в тому числі і перед операціями. Лише

					КвРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	7
		№ докум.	Підпис			

хвилин біля акваріума сприяє зменшенню тривожності та підвищенню настрою.

Голландськими вченими встановлено, що акваріум в офісі значною мірою може підвищувати продуктивність праці. Акваріум, в залежності від кольорової гами рибок може, як заспокоювати, так і стимулювати мозкову активність. Спостереження за рибками також прискорює відновлення організму після, як щоденних, так і надмірних навантажень.

Акваріуми відіграють важливу роль і в науково-дослідній роботі. Дослідникам набагато простіше спостерігати за його мешканцями в акваріумі, ніж у природних умовах, визначати особливості їхньої поведінки, забарвлення, живлення та нересту. Американський учений Дж. Коутес, спостерігаючи електричних вугрів, що містилися в акваріумах Нью-Йоркського музею, уперше відкрив групові сигнали спілкування в електричних риб, що підтверджено потім спеціальними експериментами інших науковців.

Утримуючи та розмножуючи в штучних умовах рідкісні види риб, акваріумісти роблять значний внесок у міжнародні ініціативи щодо відновлення зникаючих видів, кількість деяких із них уже нині перевищує природну популяцію. Ними розроблені нові види кормів, вивчено різноманітні рибні хвороби й визначено методи їх лікування, виведено нові види, зроблено генетичні відкриття, вивчено причини зміни співвідношення статей у рибному потомстві.

Основним призначенням домашнього акваріуму є любительське утримання різноманітних водних організмів. Як правило, під терміном «домашній акваріум» розуміється саме прісноводний тропічний акваріум що призначений для розмноження і розміщення тропічних рибок та рослин. Також, домашніми також можна вважати і морські акваріуми, де розміщують і самі різноманітні корали, також рибки що живуть біля коралових рифів, можуть бути ракоподібні, краби і моллюски.

					КвРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	8
		№ докум.	Підпис			

1.2 Різновидності акваріумів за призначенням, їх характеристика

Акваріум - це прозора ємність, призначена для постійного проживання різних гідробіонтів. Як правило, внутрішні акваріуми не перевищують об'єм одного кубічного метра, хоча деякі з них замінюють стіни або перегородки та мають різні розміри. Існує багато видів акваріумів.

За призначенням акваріуми поділяються на:

Декоративні акваріуми створені для задоволення та краси;

Промислові акваріуми призначені для вирощування та реалізації живої риби, раків, крабів, мідій і омарів. На сьогоднішній день промислові та комерційні акваріуми виробництва «Апогон» успішно експлуатуються в мережах супермаркетів Львова, Києва та інших міст України;

Спеціальні акваріуми використовуються для вирішення специфічних завдань: нерест і виведення риби, вирощування молоді, розведення або лікування риб, проведення експериментів і різноманітних дослідів. Спеціальні акваріуми зазвичай мають прямокутну форму, невеликі та низькі. Рівень води у ставку зазвичай не перевищує 30-35 см, що достатньо для розміщення мальків, молоді та невеликої кількості риб.

Спеціальні акваріуми поділяються на:

Для розмноження риби необхідні нерестові ставки. Її розмір менше основного акваріума, що полегшує відбір ікри риб. При догляді за нею необхідно дотримуватися максимальної стерильності.

Інкубатор - це додаткова ємність, необхідна для розвитку яєць і личинок акваріумних організмів. Їх ємність коливається від 0,5 до 25 літрів. Мінімальний обсяг, необхідний коропам для відкладання ікри в торф; максимальний - для висиджування різнокольорових яєць, залишених батьками.

Акваріум для розведення - призначений для швидкого росту великої кількості мальків. Розмір, який вони хотіли, був 150x45x60 см.

					КвРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	9
		№ докум.	Підпис			

Карантинні та лікувальні акваріуми використовуються для карантинного утримання та акліматизації, а також лікування нових мешканців акваріума. Основні умови: простір, гігієна, мінімальний тиск, постійний контроль якості води.

Культиватор забезпечує велику кількість об'єктів культивації корму: інфузорій, водоростей, ракоподібних, коловерток та ін. Основними умовами його вирощування є великі площі та ретельний підбір субстратів і поживних середовищ.

Племінні акваріуми призначені для племінної роботи: розмноження нових видів і поліпшення існуючих. Такі акваріуми купують справжні професіонали, які містять в них екзотичних риб.

1.3 Конструкції домашніх акваріумів

Декоративні акваріуми бувають різних форм: циліндричні, шестикутні, трикутні, сферичні та традиційні прямокутні. Існують також настінні акваріуми з похилим переднім склом і трикутними боками, так звані картинні акваріуми, і панорамні акваріуми з гнутим склом. Акваріуми дуже різноманітні за формою та розміром залежно від їх призначення.

Стандартний (прямокутний) акваріум є традиційним і найпоширенішим типом домашнього ставка. Цей вид акваріума має одну незаперечну перевагу - він не викликає спотворення картини дизайну інтер'єру. Він абсолютно не має ефектів заломлення світла, характерних для круглих, багатокутних або циліндричних контейнерів. Тому прямокутний акваріум краще, якщо власник хоче спостерігати за життям рибок, контролювати їх активність, а не просто встановити всередині яскравий аксесуар.



Рисунок 1.1 - Стандартний акваріум

Взагалі кажучи, ширина цього виду акваріума дорівнює висоті, а довжина в два рази більше ширини. Ширина бажано не перевищувати півметра, інакше мешканців човна буде важко помітити через найменшу замуленість або погану посадку рослин.

Пропорції акваріума залежать від передбачуваного вибору, дизайну інтер'єру та естетики мешканців. Різноманітні стандартні акваріуми включають плоскі акваріуми (типу корита), акваріуми з екраном (вузькі акваріуми меншої ширини) та акваріуми-вежі.

В «коритному» акваріумі можна вирощувати молодь або використовувати її як вид і прикрасу. Ширина такого акваріума дорівнює половині довжини, а висота - третині довжини. У такому акваріумі легко досягти необхідних світлових і газових умов. Завдяки хорошему насиченню води киснем акваріум можна інтенсивно утримувати, незважаючи на його невеликі розміри, що робить його незамінною присутністю в маленькій і багатолюдній квартирі.



Рисунок 1.2 - Акваріум-«корито»

«Акваріум» - «Екран» дуже декоративний, тому що його ширина дуже мала (1/3 довжини), а висота лише половина довжини, тому рибки всередині буде добре видно. Вони хороші для утримання великих високих рослин, а каламутність води не впливає на видимість. Однак такий акваріум має невелику площу водної поверхні і менше кисню в нижній частині, він вимагає сильної оксигенації, і рибки будуть почувати себе некомфортно.



Рисунок 1.3 - Акваріум –«ширма»

Вибираючи прямокутний акваріум нестандартних розмірів, варто відзначити певні труднощі, які можуть виникнути при його експлуатації. Так,

	вузькі акваріуми важко і незручно обслуговувати, а високі акваріуми повинні			
	№ докум.	Підпис		

контейнер не підходить для багатьох риб. Цей варіант не підходить для більш вибагливих видів риб, так як їх життя вимагає використання багатьох приладів для вимірювання температури води та інших параметрів. Через форму акваріума неможливо прикріпити будь-яке обладнання до стіни. Бруд осідає на стінках ємності. Крім того, багатьом людям не подобається те, що в акваріумах спотворюється зображення: риби можуть здаватися набагато більшими, ніж їх реальні розміри. Стінки ємностей не завжди абсолютно гладкі, що ускладнює їх очищення через їхню форму. Для жителів невеликих квартир актуальне питання вільного простору, і сферичний акваріум займає набагато більше місця, ніж прямокутний акваріум аналогічного розміру.

Циліндричні або грановані акваріуми хоч і декоративні, але через деформацію стінок можуть надавати рибкам та іншим мешканцям неприродний вигляд. Хоча існує багато форм, на сьогоднішній день найпопулярнішими є прямокутні та вигнуті акваріуми. Вигнутий акваріум - це прямокутний акваріум з вигнутим переднім склом. При цьому практично відсутні оптичні спотворення (ефект лупи), так як вигин скла не дуже великий, але в той же час нетрадиційна непрямолінійна форма виглядає дуже оригінально і декоративно.

Всі акваріуми умовно діляться на 3 категорії за місцем проживання:

Прісноводний - призначений для утримання прісноводних риб і рослин. Більшість акваріумістів віддають перевагу цьому типу акваріумів.

Морський акваріум - для розміщення морських риб і рослин. Як правило, морські акваріуми мають більший розмір (400 літрів і більше), оскільки морська риба більша за прісноводну. Для такого акваріума найкраще вибирати рибок однакового розміру і поведінки. Кількість поголів'я в акваріумі - 1 см рибок на 5-8 л води. Операції в морському акваріумі займають більше часу, оскільки морські мешканці висувають більші вимоги до свого середовища існування. Більше уваги потребує стан води (щільність, кислотність, температура тощо). Особливо важко

					КвРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	14
		№ докум.	Підпис			

утримувати рифовий морський акваріум. Він досить дорогий і складний в експлуатації.

У морських акваріумах зустрічаються окремі види водних тварин і рослин, які живуть у воді з солоністю не більше 102‰ - топняк, криптофіт джгутиковий, морські діатомові водорості. Скати — різновид живородячих риб (наприклад, гуппі, деякі мурени), які водяться не тільки в прісній, але й у солоній воді.

За функціональним призначенням декоративні акваріуми поділяються на:

- звичайний акваріум для акваріумістів-початківців, що містить багато різних видів і філогруп риб, безхребетних і рослин;
- колекція в основному складається з окремих груп риб, представників однієї родини (харациди, цихліди, окуні та ін.);
- видовий - колекційний акваріум, в якому міститься тільки один або кілька близькоспоріднених видів риб (карась, барбус, гуппі та ін.);
- біотоп – імітує окремі підводні ландшафти (рельєф озер, берегів річок, коралових берегів тощо);
- Dutch - акваріум, розроблений спеціально для водних рослин, також відомих як «трави» - кожна рослина вирощується не окремо, а великими групами, щоб затінити стебла та створити вигляд густого куща, дотримуйтеся ієрархії: високі рослини висаджують у фон;
- палюдаріум – комбінація підводної і надводної рослинності, для декору використовують мохи, корчі;
- акватераріум служить для одночасного утримання і показу акваріумних і терраріумних жителів (рептилій, земноводних).

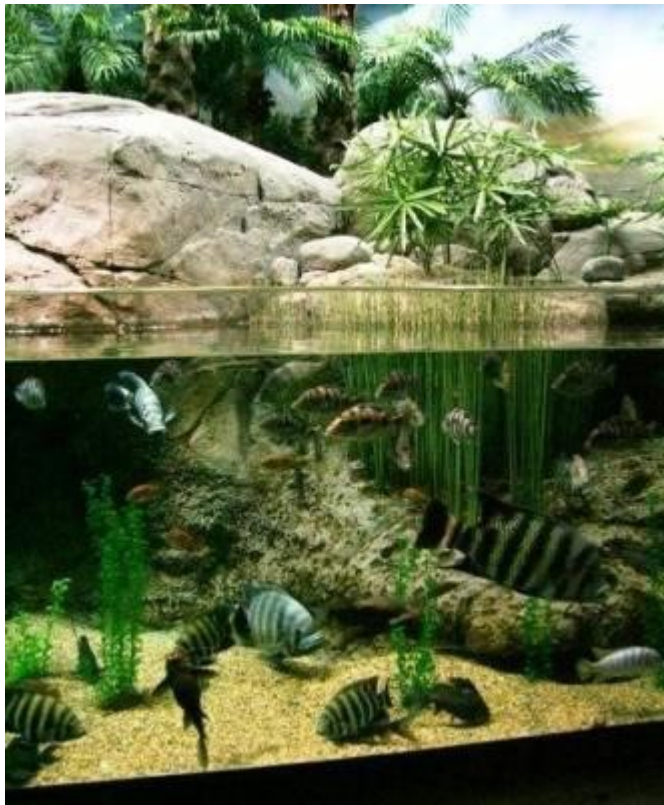


Рисунок 1.5 - Акваріум-біотоп



Рисунок 1.6 - Голландський акваріум



Рисунок 1.7 – Акватераріум

1.4 Типи конструкцій акваріумів

Суцільні акваріуми

Суцільні або сферичні акваріуми виготовляють шляхом видування сферичних ємностей зі скла заводським способом. Скляні сферичні акваріуми досить поширені в практиці утримання золотих і лабіринтових рибок, таких як корелли, гурами або лабіринтові. Суцільні акваріуми можуть бути з плоским дном або у формі фужера з ніжками. Вони не підходять для риб і рослин. Найбільшим недоліком твердих акваріумів є те, що вони легко ламаються.

Каркасні акваріуми

Одна з найдавніших і оригінальних конструкцій домашніх акваріумів, суть якої полягає у створенні металевого або пластикового кутового каркаса у вигляді прямокутної форми, на поверхню якого наклеєно скло. Цей дизайн акваріума був популярний у 19-му та 20-му століттях, але сьогодні вийшов з

ужитку. Необхідність у виготовленні каркаса для акваріума виникає через

КВРАКІТ.2021055:01.10 ПЗ

відсутність досить міцного і еластичного клею, щоб він витримував тиск води і зроблені з нього шви не лопнули. Зворотною стороною медалі є те, що цей клей нетоксичний для риб і інертний до агресивного водного середовища акваріума. Для склеювання «вікон» використовували спеціальну шпаклівку, яка іноді містила токсичні компоненти свинцю та цинку.

Безкаркасні акваріуми

Безкаркасні (клеєні) акваріуми сьогодні найпоширеніші. Їх конструкції включають просте склеювання стін відповідним клеєм. Цей тип акваріума виготовляється з органічного або силікатного скла. Органічне скло склеюється за допомогою спеціального клею на основі органічних розчинників, для склеювання силікатного скла зазвичай використовується силіконовий клей.

Акваріуми з оргскла хімічно нейтральні, тому більше підходять для розміщення та утримання вибагливих рослин, безхребетних і риб. Оргскло (найчастіше поліметилметакрилат) також набагато прозоріше, ніж зазвичай використовувані силікати, але виробництво таких акваріумів обмежене високою вартістю скла та розчинників, які використовуються для склеювання скла.

З часом компоненти силікатного скла розчиняються у воді, змінюючи його хімічні та фізичні властивості. Крім того, це скло не таке прозоре, як оргскло, але воно набагато дешевше і клей, яким його склеюють, теж можна використовувати.

1.5 Системи життєзабезпечення домашнього акваріуму

Освітлення

Світло, як один із вирішальних абіотичних факторів середовища та джерело енергії для фотосинтезу, відіграє важливу роль у забезпеченні життєдіяльності водних рослин. Під час фотосинтезу утворюється глюкоза, яку рослини використовують для виробництва похідних метаболітів: нуклеїнових кислот, амінокислот, жирних кислот, целюлози та крохмалю.

У житті декоративних риб, ракоподібних і молюсків роль світла значно менша, ніж у рослин, оскільки більшість із них живуть у своїх природних середовищах існування при дуже низькій освітленості, викликаній каламутністю води. Світло в акваріумі забезпечує функцію зорового сприйняття навколишнього світу, тобто бачення.

Для освітлення акваріума зазвичай використовуються штучні джерела світла, причому світловий потік, спектр і схема освітлення важливі і визначаються виходячи з потреб акваріумних мешканців і їх геометричних розмірів. На основі цих параметрів вибирається тип світильників, їх розташування та час роботи.

Контроль температури та обігрів

Тепло, поступаючись лише світлу, є важливим абіотичним фактором у визначенні меж толерантності водних організмів. Оскільки домашні акваріуми в основному використовуються для утримання тропічних риб і рослин, оптимальна температура повинна відповідати природному середовищу існування, в якому вони живуть. Температура води в різних типах тропічних водойм коливається від 17°C до 35°C залежно від швидкості інфільтрації, швидкості потоку води та топографії ділянки. При виборі акваріумних організмів необхідно враховувати температурні вимоги кожного виду.

					КвРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	19
		№ докум.	Підпис			

Для контролю температурних діапазонів використовують термометри різних конструкцій і принципів дії. Найпоширенішим і поширеним є спиртовий термометр. Щоб задовольнити потреби акваріумістів, були розроблені термометри для фіксації температури в діапазоні 10-40°C.

Обігрів акваріума забезпечується нагрівальними елементами під загальною назвою «нагрівачі». Існує безліч обігрівачів з різними конструкціями і принципами дії - спіралі розжарювання і електролітичні спіралі. Найпоширенішими і безпечними є обігрівачі за принципом спіралі розжарювання і електролітичні нагрівачі на розчинах солей, оскільки в сучасних акваріумах кислотні розчини використовуються рідко.

Аерація та фільтрація води

Розчинений у воді кисень є важливим абіотичним екологічним фактором, оскільки мешканцям акваріума, за винятком анаеробних бактерій і грибів, необхідне його постійне надходження в організм для підтримки нормальних фізіологічних процесів. Хоча рослини під час фотосинтезу виділяють кисень і розчиняють його з повітря на поверхні акваріумної води, цих джерел недостатньо для забезпечення оптимального життя мешканців. Значна частина розчиненого у воді кисню використовується в процесах окислення і розкладання органічних залишків і розчинених органічних речовин. Щоб забезпечити акваріумних рибок додатковим джерелом кисню, потрібна спеціальна аерація води.

					КвРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	20
		№ докум.	Підпис			

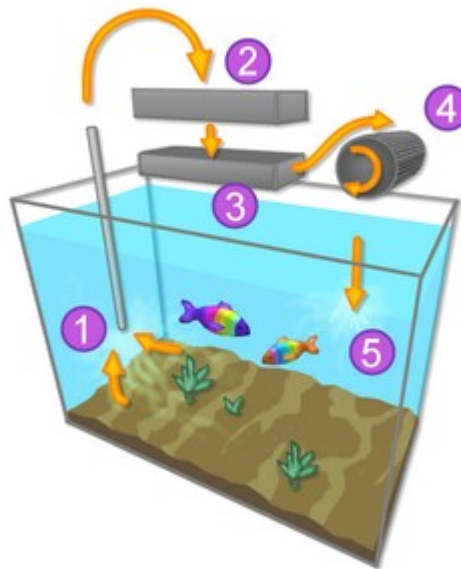


Рисунок 1.8 - Схема фільтрації води у акваріумі. 1. Забір нефільтрованої води, 2-4. Фільтрувальні елементи, 5. Повернення відфільтрованої води

Аерація здійснюється за допомогою електричного повітряного мікрокомпресора, який закачує повітря в труби, занурені в акваріум. Для підвищення ефективності розчинення повітря у воді використовуються розпилювачі різних форм і розмірів. Атомайзери характеризуються матеріалом із мікропористою структурою, який розбиває потік повітря від мікрокомпресора на маленькі бульбашки, розчинені у воді. Рух бульбашок повітря від дна акваріума до поверхні забезпечує часткове перемішування води, тим самим вирівнюючи температурні умови біля дна і поверхні. Атомайзери виготовляються з різних матеріалів: пресована титанова стружка, пористий піщаник або мікропористий пластик.

Сучасні домашні акваріуми використовують новітні фільтри для аерації води, забезпечуючи як фільтрацію, змішування, так і аерацію. Принцип їх роботи заснований не на накачуванні повітря, а на створенні потоку води за допомогою гвинта, який захоплює повітря з повітряної трубки, виведеної назовні акваріума.

Забезпечення чистоти води дуже важливо для здоров'я ваших акваріумних рибок. А вже залишки корму та фекалій є живильним субстратом

КВРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ

для розмноження мікроорганізмів, у тому числі патогенних, які можуть безпосередньо вражати риб. Крім того, під час своєї життєдіяльності мікроорганізми виділятимуть у воду токсини, наприклад аміак, що може спричинити отруєння та загибель риби. Системи фільтрації води розроблені для запобігання несподіваним подіям. Розрізняють механічні і хімічні фільтри. У домашніх акваріумах механічні фільтри використовуються майже виключно для видалення з води зважених механічних частинок, які залишаються на пористому фільтруючому елементі. Відфільтровану воду повертають в акваріум.

Крім типів сучасних фільтрів, згаданих вище, існує багато фільтрів, які до недавнього часу використовувалися тільки акваріумістами. Зокрема, акваріумні фільтри діляться на донні, внутрішні і зовнішні. Принцип роботи більшості з них заснований на подачі повітря від мікрокомпресора до впускної труби, де повітря виштовхується водою, створюючи вакуум, який заповнюється водою, створюючи висхідний тиск. потік. Різні частинки, зважені у товщі води, вловлюються та фільтруються разом з водою.

1.6 Технологічна схема підтримання температурного режиму акваріуму

Одним з важливих параметрів акваріума, який необхідно підтримувати на заданому рівні в певному діапазоні, є температурний параметр. Від правильного температурного режиму залежить життя і розмноження водних тварин і рослин. Крім того, в залежності від тварин і рослин, що живуть в акваріумі, потрібно встановити різні температурні режими. Для їх налаштування, обслуговування та регулювання необхідні мікроконтролерні пристрої з простою конструкцією, малими розмірами, необхідною обчислювальною потужністю та достатньою кількістю вхідних і вихідних аналогових і цифрових портів.

Технологічна схема регулювання температури в акваріумі наведена на рис. 1.9

					КвРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	22
		№ докум.	Підпис			

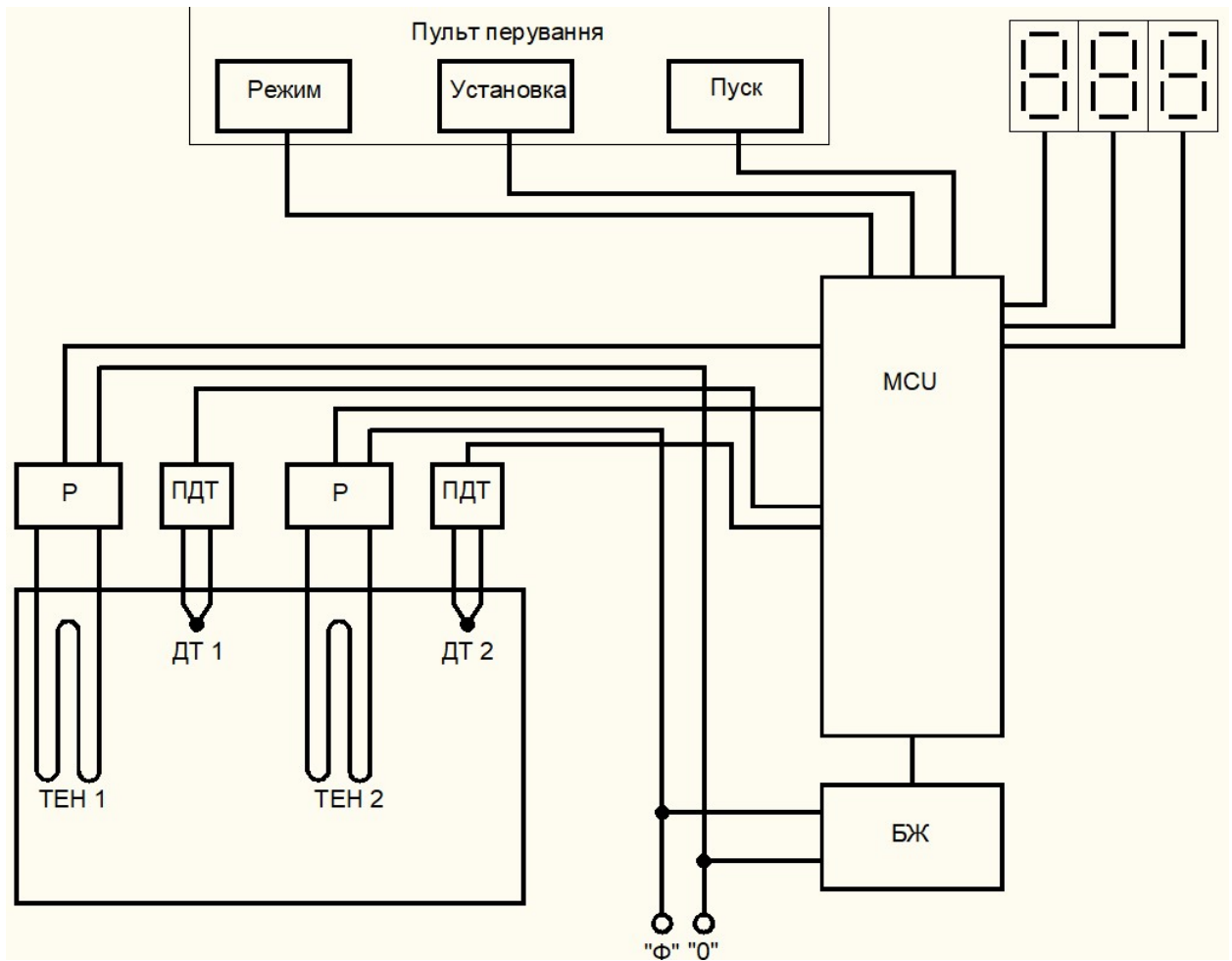


Рисунок 1.9 – Технологічна схема регулювання температури в акваріумі

Для подальшого розвитку пристроїв підтримки акваріумної температури необхідно розробити технічні рішення регулювання та підтримки температури в акваріумах.

В основі цього типу пристроїв лежить використання мікроконтролерних обчислювальних пристроїв (MCU). Його призначення – опитування датчика температури та обчислення різниці між вимірною температурою та встановленою температурою. Інша мета - генерувати керуючі сигнали для нагрівальних елементів. Допоміжним призначенням MCU є забезпечення введення заданої температури та меж зміни температури.

Іншими пристроями даного технічного рішення є датчик температури, нагрівальний елемент з комутаційним пристроєм, елемент введення цифрових значень (значень температури), елемент індикації та блок живлення.

1.7 Висновки до першого розділу

В розділі 1 проведено аналіз застосування акваріумів в промислових і побутових застосунках. Визначено основні завдання які покладено на акваріуми. Визначено основні типи акваріумів, Описано їх характеристики і особливості та області застосування.

Наведено важливість підтримання стабільних значень температури у акваріумі. Запропоновано технологічну схему пристрою підтримки заданої температури в акваріумі.

2 РОЗРОБКА СХЕМНИХ РІШЕНЬ ПРИСТРОЮ ПІДТРИМКИ ТЕМПЕРАТУРИ В АКВАРІУМІ

2.1 Загальні положення

Цей прилад відрізняється від відомого термометра DS1822 тим, що він здатний регулювати температуру в двох точках одночасно в діапазоні температур від -10 до +85 °С з точністю $\pm 0,5^\circ$ і коротшим часом відгуку порівняно з DS1822. 11,4 мс. Прототип - 1 секунда. Пристрій призначений для використання з обігрівачем і може використовуватися для регулювання температури в інкубаторах (розплідних і інкубаційних), акваріумах (видових і нерестових), зимових овочесховищах або просто як термометр в приміщенні і на вулиці.

Датчик мікроконтролера DS1822 призначений для вимірювання температури від -55 до +125 °С, але в крайньому діапазоні точність вимірювання падає до +2 °С. Управління нагрівачем здійснюється за принципом цифрового компаратора.

На однорядковому рідкокристалічному екрані індикатора можна спостерігати поточну температуру в двох точках, температуру в різних точках і їх задані значення одночасно. Прийом, обробка та виведення даних на індикатор здійснюється мікроконтролером PIC16F870.

Функціональна специфікація:

1. Входи

a. 2 мікроконтролерні термометричні датчики DS1822

b. Кнопка запуску (увімкнення живлення)

c. Кнопка «Режим»

d. Кнопка «Установка»

e. Кнопка «Пуск»

2. Виходи

a. Рідкокристалічний індикатор

					КвРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	
		№ докум.	Підпис			25

б. Оптопари для керування навантаженням (тінами, нагрівачами)

3. Функції

а. Запис програми у пам'ять

б. Порівняння температури термометричних датчиків з даними, занесеними при установці програми

с. Увімкнення навантаження (тінів)

д. Індикація температури на рідкокристалічному індикаторі

е. Індикація програмованих даних (температури)

2.2 Опис структурної схеми

Після визначення входів та виходів пристрою розроблено структурну схему пристрою.

Структурну схему регулятора температури для акваріума показано на рис. 2.1.

Конструктивний план розробляється на основі технічного плану, запропонованого в попередньому розділі. За допомогою двох датчиків температури, двох ТЕНів, з'єднаних через оптрони, блоку управління з трьома кнопками, за допомогою яких вибирається режим роботи і задаються параметри приладу, індикатор, на якому підсвічуються параметри приладу і поточна температура. Схема управляється мікроконтролером. Ця схема живиться від блоку живлення.

					КвРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	26
		№ докум.	Підпис			

включаються тільки ті нагрівальні елементи, які відповідають невідповідним значенням температури.

Під час підтримки температури на індикаторі підсвічується поточне значення температури.

2.3 Опис ресурсів МК PIC16F870

В проекті був обраний однокристальний 8-разрядний Flash CMOS мікроконтролер PIC16F870/871.

Пристрій PIC16F870 поставляється у 28-контактному корпусі, а пристрій PIC16F871 — у 40-контактному корпусі. 28-контактний пристрій не має реалізованого паралельного веденого порту.

Основні характеристики мікроконтролера:

- високопродуктивний процесор RISC;
- лише 35 інструкцій з одного слова для вивчення;
- усі інструкції з одного циклу, крім програми гілки, які є двоцикловими;
- робоча швидкість: DC - 20 МГц тактовий вхід;
- DC - 200 нс командний цикл;
- 2К x 14 слів пам'яті програм FLASH;
- пам'ять даних (RAM) 128 x 8 байт;
- 64 x 8 байт пам'яті даних EEPROM;
- розпиновка сумісна з PIC16CXXX 28 і 40-штифтові пристрої;
- можливість переривання (до 11 джерел);
- восьмирівневий глибокий апаратний стек;
- режими прямої, непрямої та відносної адресації;
- скидання при включенні (POR);
- таймер увімкнення живлення (PWRT) і таймер запуску

генератора (OST);

КвРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ

№ докум.

Підпис

- • переривання;
- • сторожовий таймер (WDT);
- • СОН;
- • захист коду;
- • місця ідентифікації;
- • внутрішньосхемне послідовне програмування;
- • внутрішньосхемне послідовне програмування низької напруги;
- • внутрішньосхемний налагоджувач.

Ці пристрої мають сторожовий таймер, який можна вимкнути лише за допомогою бітів конфігурації. Він працює від власного RC-генератора для підвищення надійності. Два таймера забезпечують необхідну затримку включення. Одним із них є таймер запуску генератора (OST), призначений для утримання мікросхеми в скинутому стані, доки кварцевий генератор не стане стабільним. Інший — таймер увімкнення живлення (PWRT), який забезпечує фіксовану затримку 72 мс (номінально) лише під час увімкнення живлення. Він призначений для підтримки пристрою в скинутому стані, коли джерело живлення стабільне. З цими двома вбудованими таймерами більшість програм не потребують зовнішньої схеми скидання.

Режим сну призначений для забезпечення режиму відключення живлення з дуже низьким струмом. Користувач може вийти з режиму сну за допомогою зовнішнього скидання, таймера пробудження або через переривання. Доступні різні варіанти осцилятора, щоб підібрати пристрій до програми. Опція RC-генератора економить вартість системи, тоді як опція кристала LP економить енергоспоживання. Набір бітів конфігурації використовується для вибору різних параметрів.

Структурна блок-схема мікроконтролера PIC16F870 показана на рисунку 1.2.2.

Розташування виводів мікроконтролера PIC16F870 зображено на рис. 2.3.

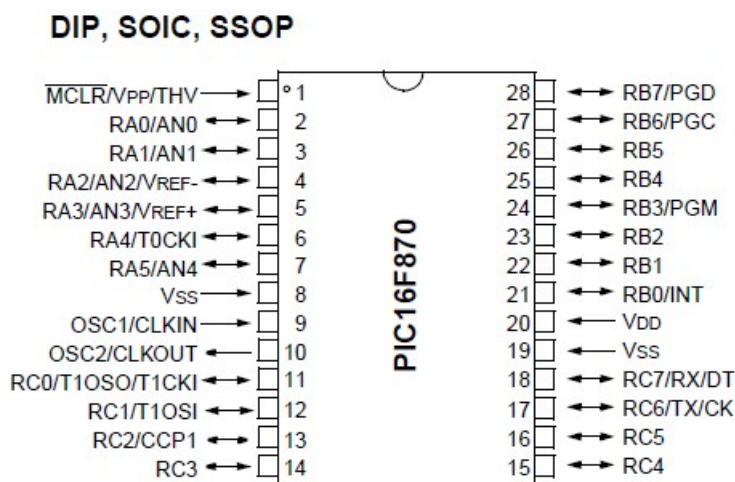


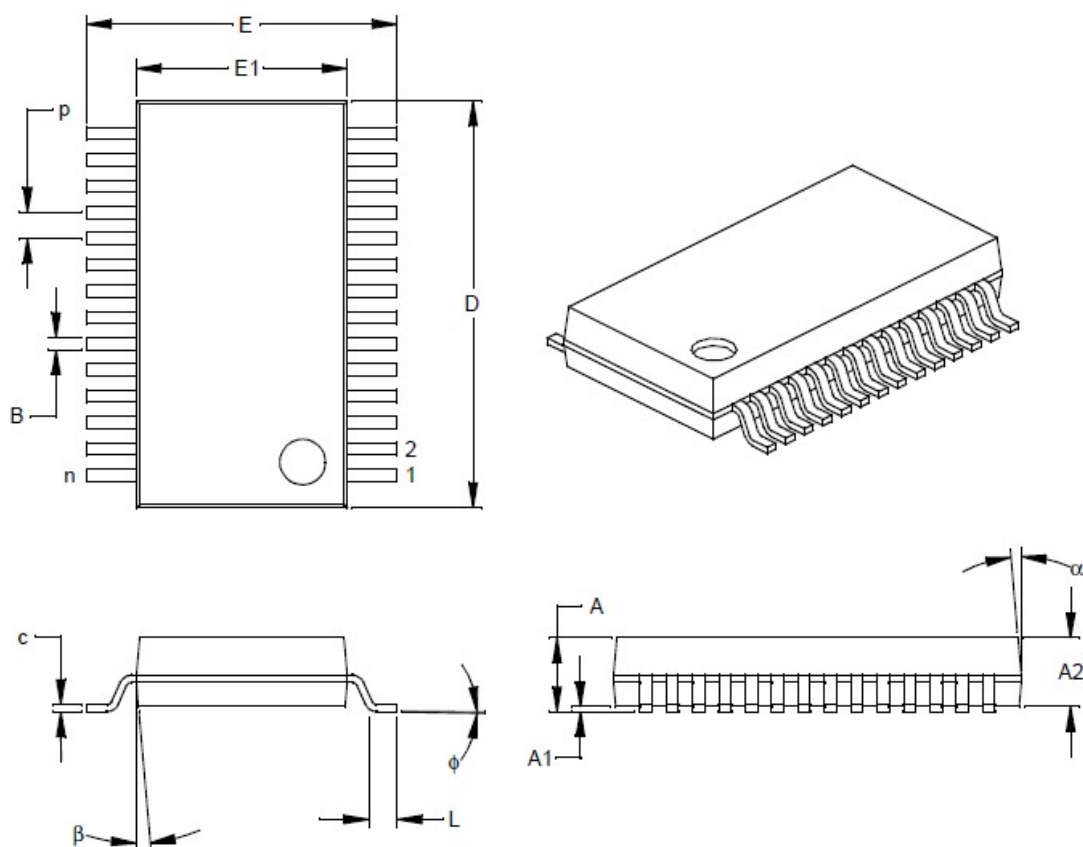
Рисунок 2.3 - Розташування виводів мікроконтролера PIC16F870

Основні технічні характеристики мікроконтролера PIC16F870/871

Key Features PICmicro™ Mid-Range Reference Manual (DS33023)	PIC16F870	PIC16F871
Operating Frequency	DC - 20 MHz	DC - 20 MHz
Resets (and Delays)	POR, BOR (PWRT, OST)	POR, BOR (PWRT, OST)
FLASH Program Memory (14-bit words)	2K	2K
Data Memory (bytes)	128	128
EEPROM Data Memory	64	64
Interrupts	10	11
I/O Ports	Ports A,B,C	Ports A,B,C,D,E
Timers	3	3
Capture/Compare/PWM modules	1	1
Serial Communications	USART	USART
Parallel Communications	—	PSP
10-bit Analog-to-Digital Module	5 input channels	8 input channels
Instruction Set	35 Instructions	35 Instructions

Мікроконтролер випускається в трьох видах корпусів.

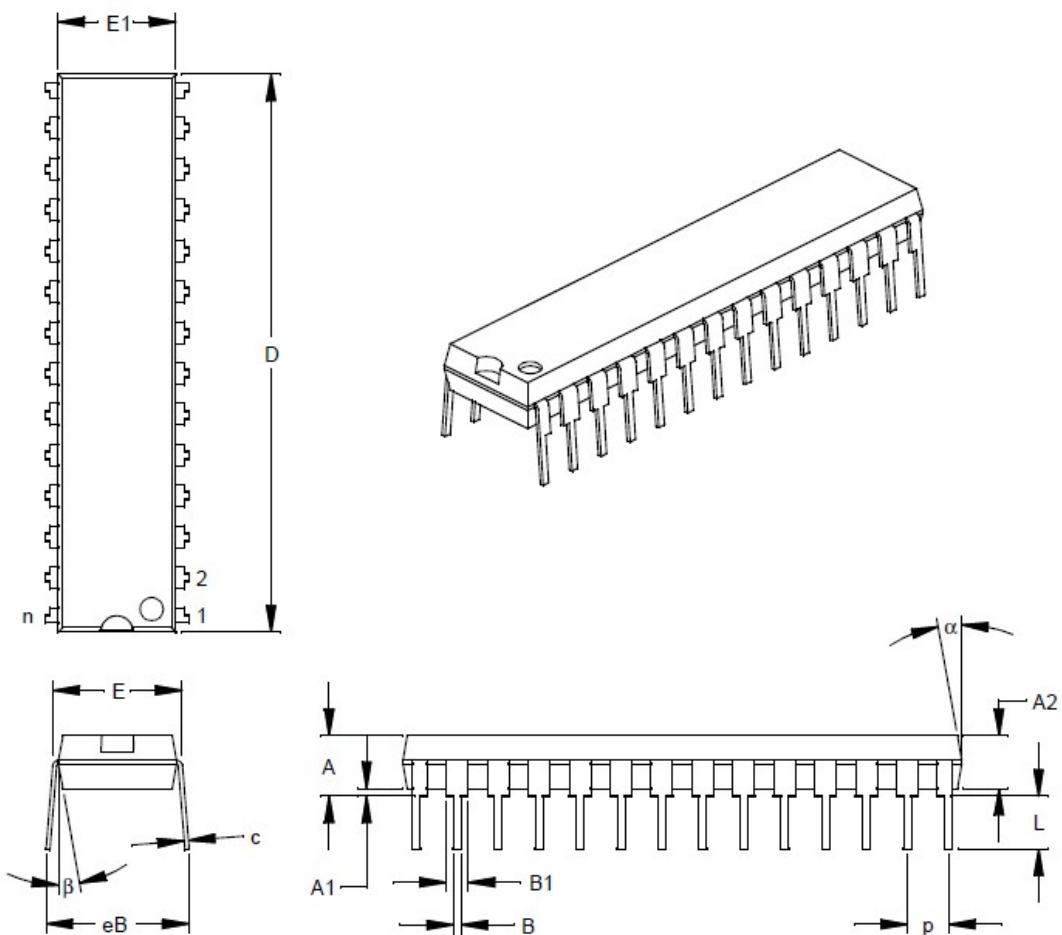
Розташування виводів і конструктивні розміри різних корпусів приведені на рис. 3.4, рис.3.5. і рис.3.6.



Dimension	Units	INCHES			MILLIMETERS*		
		MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
Number of Pins	n		28			28	
Pitch	p		.026			0.65	
Overall Height	A	.068	.073	.078	1.73	1.85	1.98
Molded Package Thickness	A2	.064	.068	.072	1.63	1.73	1.83
Standoff	A1	.002	.006	.010	0.05	0.15	0.25
Overall Width	E	.299	.309	.319	7.59	7.85	8.10
Molded Package Width	E1	.201	.207	.212	5.11	5.25	5.38
Overall Length	D	.396	.402	.407	10.06	10.20	10.34
Foot Length	L	.022	.030	.037	0.56	0.75	0.94
Lead Thickness	c	.004	.007	.010	0.10	0.18	0.25
Foot Angle	ϕ	0	4	8	0.00	101.60	203.20
Lead Width	B	.010	.013	.015	0.25	0.32	0.38
Mold Draft Angle Top	α	0	5	10	0	5	10
Mold Draft Angle Bottom	β	0	5	10	0	5	10

Рисунок 2.4 - Конструктивні розміри мікроконтролера PIC16F870
(Виконання SSOP)

	№ докум.	Підпис	



Dimension Limits	Units	INCHES*			MILLIMETERS		
		MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
Number of Pins	n		28			28	
Pitch	P		.100			2.54	
Top to Seating Plane	A	.140	.150	.160	3.56	3.81	4.06
Molded Package Thickness	A2	.125	.130	.135	3.18	3.30	3.43
Base to Seating Plane	A1	.015			0.38		
Shoulder to Shoulder Width	E	.300	.310	.325	7.62	7.87	8.26
Molded Package Width	E1	.275	.285	.295	6.99	7.24	7.49
Overall Length	D	1.345	1.365	1.385	34.16	34.67	35.18
Tip to Seating Plane	L	.125	.130	.135	3.18	3.30	3.43
Lead Thickness	c	.008	.012	.015	0.20	0.29	0.38
Upper Lead Width	B1	.040	.053	.065	1.02	1.33	1.65
Lower Lead Width	B	.016	.019	.022	0.41	0.48	0.56
Overall Row Spacing	eB	.320	.350	.430	8.13	8.89	10.92
Mold Draft Angle Top	α	5	10	15	5	10	15
Mold Draft Angle Bottom	β	5	10	15	5	10	15

Рисунок 2.5 - Конструктивні розміри мікроконтролера PIC16F870
(Виконання PDIP)

2.4 Обґрунтування вибору елементів схеми електричної принципової

2.4.1 Давач температури

Вбудований датчик температури DS1822 вимірює температуру. Цифровий термометр DS1822 забезпечує вимірювання температури від 9 до 12 цифр за Цельсієм із функцією сигналізації та програмованими користувачем верхніми та нижніми точками спрацьовування NV. DS1822 спілкується через 1-провідну шину, яка за визначенням вимагає лише одного кабелю даних (і заземлення) для зв'язку з центральним мікропроцесором. Він працює в діапазоні температур від $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$ і має точність в межах $2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ від $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$. Крім того, DS1822 можна живити безпосередньо від лінії передачі даних («паразитне живлення»), що усуває потребу у зовнішньому джерелі живлення.

Кожен DS1822 має унікальний 64-бітний послідовний код, який дозволяє декільком DS1822 працювати на шині 1-Wire, тому один мікропроцесор можна легко використовувати для керування багатьма DS1822, розташованими на великій території.

- програми, які можуть скористатися цією функцією, включають контроль навколишнього середовища HVAC, системи моніторингу температури в будівлях, обладнанні чи машинах, а також моніторинг і керування системними процесами;
- функція для зв'язку з унікальним інтерфейсом 1-Wire® потрібен лише один порт;
- кожен пристрій має унікальний 64-бітний серійний код, який зберігається у вбудованому ПЗУ;
- багатоточкова здатність спрощує застосування розподілених вимірювань температури;
- зовнішні компоненти не потрібні;

					КвРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	36
		№ докум.	Підпис			

- може живитися від кабелю даних. Діапазон напруги живлення становить від 3,0 В до 5,5 В;
- діапазон температур вимірювання від -55°C до +125°C (від -67°F до +257°F);
- точність 2,0 С від -10°C до +85°C;
- користувач може вибрати роздільну здатність термометра від 9 до 12 біт;
- перетворення температури в 12-бітове цифрове слово за 750 мс (макс.);
- визначені користувачем параметри енергонезалежної (NV) сигналізації;
- команда пошуку тривоги ідентифікує та адресує пристрої, температура яких перевищує запрограмовані межі (умови тривоги температури);
- програмне забезпечення, сумісне з DS1820.

Застосування включають термостати, промислові системи, споживчі товари, термометри або будь-яку чутливу до температури систему. 64-бітне ПЗП зберігає унікальний серійний код пристрою. Ноутбук містить 2-байтовий регістр температури, який зберігає цифровий вихід датчика температури. Крім того, ноутбук забезпечує доступ до 1-байтових верхніх і нижніх регістрів тригерів (TH і TL) і 1-байтового регістру конфігурації. Регістр конфігурації дозволяє користувачеві встановити роздільну здатність цифрового перетворення температури на 9, 10, 11 або 12 біт. Регістри TH, TL і конфігурації є NV (EEPROM), тому вони зберігають дані, коли пристрій вимкнено.

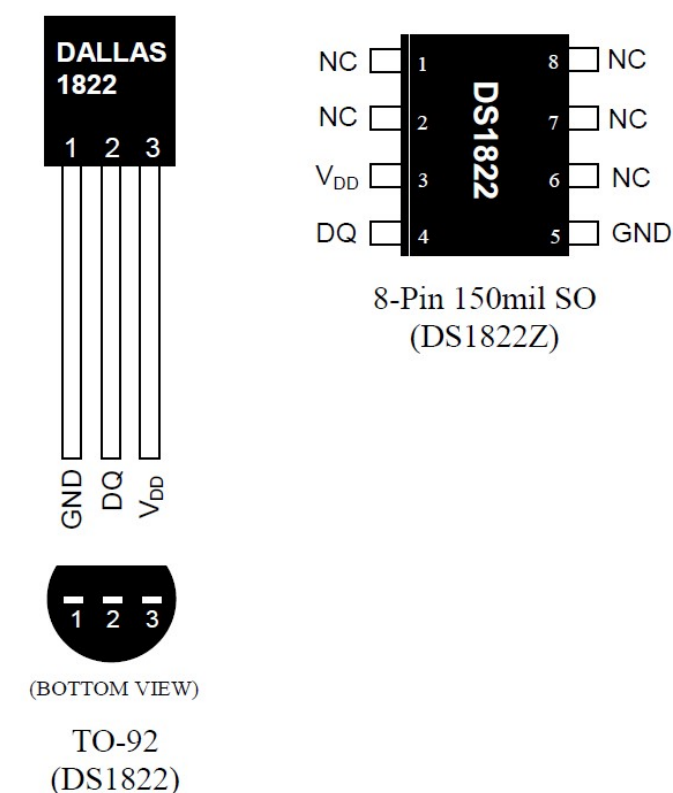
DS1822 використовує власний шинний протокол Dallas 1-Wire, який використовує єдиний керуючий сигнал для шинного зв'язку. Для лінії керування потрібен слабкий підтягуючий резистор, оскільки всі пристрої під'єднані до шини через порт із трьома станами або відкритим стоком

	(контакт DQ у DS1822).	У цій шинній системі мікропроцесор (головний	
		КВРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	
	№ докум.	Підпис	37

Таблиця 2.1 – Опис контактів давача температури DS1822

8-PIN SO*	TO-92	SYMBOL	DESCRIPTION
5	1	GND	Ground.
4	2	DQ	Data Input/Output pin. Open-drain 1-Wire interface pin. Also provides power to the device when used in parasite power mode (see “Parasite Power” section).
3	3	V _{DD}	Optional V_{DD} pin. V _{DD} must be grounded for operation in parasite power mode.

Призначення виводів наведено на рисунку 2.8.



PIN DESCRIPTION

- GND - Ground
- DQ - Data In/Out
- V_{DD} - Power Supply Voltage
- NC - No Connect

Рисунок 2.8 - Призначення виводів давача температури DS1822

Таблиця 2.2 – Технічні характеристики оптосемістра МОС3053

	Parameter	Symbol	Rating	Unit
Input	Forward current	I_F	50	mA
	Peak forward current (100us)	I_{FM}	1	A
	Reverse voltage	V_R	6	V
	Power dissipation	P_D	70	mW
Output	Off-State Output Terminal voltage	V_{DRM}	600	V_{peak}
	On-State R. M. S. Current	$I_T(RMS)$	100	mA
	Peak Repetitive Surget Current (PW=10ms, DC 10%)	I_{TSM}	6	A
	Power dissipation	P_D	300	mW
	Total power dissipation	P_{tot}	330	mW
	Isolation voltage 1 minute	V_{iso}	5000	V_{rms}
	Operating temperature	T_{opr}	-40 to +85	°C
	Storage temperature	T_{stg}	-50 to +125	°C
	Soldering temperature 10 second	T_{sol}	260	°C

	Parameter	Symbol	Conditions	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
Input	Forward voltage	V_F		—	1.2	1.4	V
	Peak forward voltage	V_{FM}	$I_{FM}=0.5A$	—	—	3.5	V
	Reverse Leakage Current	I_R	$V_R=4V$	—	—	10	μA
Output	Peak Blocking Current	I_{DRM}	$V_{DRM}=600V$	—	—	100	nA
	ON-State Voltage	V_{TM}	$I_{TM}=100mA$	—	1.6	2.8	V
Transfer characteristics	Holding Current	I_H		—	1.0	—	mA
	Critical rate of rise of OFF-state voltage	dV/dt	$V_{DRM}=(1/$	600	—	—	$V/\mu S$
	Isolation resistance	R_{iso}	DC500V	5×10^{10}	10^{11}	—	ohm
	Minimum trigger current	I_{FT}	Main Terminal Voltage=3V	—	—	5	mA
	Turn-on time	T_{on}	$V_D=6V, R_L=100\text{ ohm}, I_F=20mA$	—	—	100	μS

Мікросхема випускається у двох варіантах: шести вивідний DIP тип та шести вивідний SMD тип. Зовнішній вигляд наведено на рисунку 2.10.

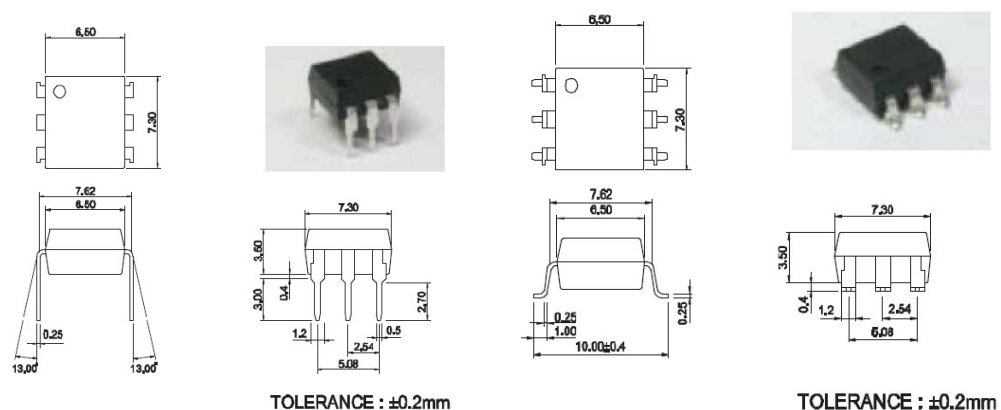


Рисунок 2.10 - Зовнішній вигляд оптосемістра МОС3053: шести вивідний DIP тип (а), шести вивідний SMD тип (б)

2.4.3 Симистор

Потужний симистор ВТА06 - 600С використовується для підключення навантаження (ТЕН) до напруги змінного струму 220В. Серія симисторів ВТА06 - 600С доступна в корпусах для монтажу через отвір або для поверхневого монтажу та підходить для вимикачів змінного струму загального призначення. Їх можна використовувати як функції ввімкнення/вимкнення в таких додатках, як статичні реле, засоби керування нагріванням, схеми запуску асинхронних двигунів або для операцій керування фазою в димерах, контролерах швидкості двигуна.

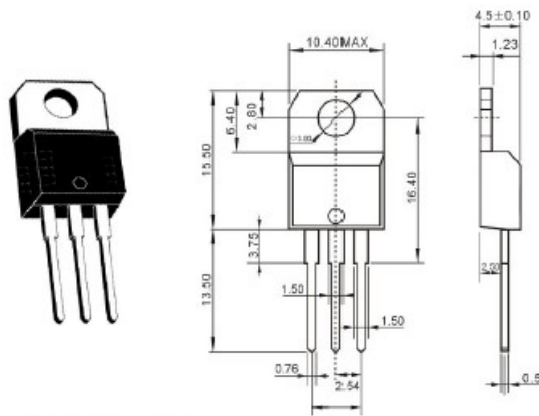
Недемпфована версія (серія ВТА...W) особливо рекомендована для індуктивних навантажень завдяки своїм високим комутаційним характеристикам. У серії ВТА використовуються внутрішні керамічні накладки для забезпечення сумісної ізольованої напруги на прокладці (2500 В RMS).

Електричні характеристики наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Технічні характеристики ВТА06 - 600С

PARAMETER		Symbol	Test Conditions	Min.	Max	Unit
Repetitive peak off-state voltages		V_{DRM}	$I_D=0.1mA$	600		V
Repetitive peak off-state current		I_{DRM}	$V_{DRM}=520V$		10	μA
On-state voltage		V_{TM}	$I_T=5.5A$		1.55	V
Holding current		I_H	$I_T=0.5A, I_{GT}=20mA$		25	mA
Gate trigger Current	T2+G+	I_{GT}	$V_{AK}=12V \quad R_L=30$		25	mA
	T2+G-				25	
	T2-G-				25	
	T2-G+				50	
Gate trigger Voltage	T2+G+	V_{GT}	$V_D=12V \quad R_L=30$		1.3	V
	T2+G-				1.3	
	T2-G-				1.3	
	T2-G+				1.3	

Зовнішній вигляд і призначення виводів наведено на рисунку 2.11.



TO-220AB

Рисунок 2.11 - Зовнішній вигляд ВТА06 - 600С

2.4.3 Модуль алфавітно-цифрового РК-дисплея

РК-дисплей - LM020L використовується для підсвічування поточної температури та встановленого значення для налаштування. Жовтий/зелений фон STN з Y/G підсвічуванням, нижній кут огляду (або 6:00), трансфлексивний поляризатор, 5 В LCD, 5 V LED, RoHS сумісний. 8x1 має широкий діапазон температур від $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$, що еквівалентно (від $-4\text{ }^{\circ}\text{F}$ до $+158\text{ }^{\circ}\text{F}$).

STN (Super Twisted Nematic) забезпечує чіткіші зображення та ширші кути огляду, ніж TN (Twisted Nematic). Вартість STN приблизно на 5% вище, ніж TN. STN — ідеальна рідина для зовнішніх продуктів, які потребують зчитування під різними кутами. Трансфлексивні поляризатори являють собою суміш відбиваючих і пропускаючих поляризаторів. Він забезпечує можливість читати РК-дисплей з увімкненим підсвічуванням або без нього. Він працює в будь-яких умовах освітлення, від темряви з контровим освітленням до прямого сонячного світла, що робить його найпоширенішим вибором. Немає різниці у вартості між трансфлексивним, трансмісійним і рефлективним.

		Особливості:			КВРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	43
		№ докум.	Підпис			

Таблиця 2.5 - Призначення виводів дисплею

Pin no.	Symbol	External connection	Function
1	V _{SS}	Power supply	Signal ground for LCM (GND)
2	V _{DD}		Power supply for logic (+5.0V) for LCM
3	V ₀		Contrast adjust
4	RS	MPU	Register select signal
5	R/W	MPU	Read/write select signal
6	E	MPU	Operation (data read/write) enable signal
7~10	DB0~DB3	MPU	Four low order bi-directional three-state data bus lines. Used for data transfer between the MPU and the LCM. These four are not used during 4-bit operation.
11~14	DB4~DB7	MPU	Four high order bi-directional three-state data bus lines. Used for data transfer between the MPU

2.4.4 Стабілізатор напруги

Для стабілізації зовнішньої напруги використовується стабілізатор напруги LM7805. Ці стабілізатори напруги є монолітними інтегральними схемами, розробленими як фіксовані стабілізатори напруги для різних застосувань, включаючи локальне регулювання на платі. Ці регулятори використовують внутрішнє обмеження струму, теплове відключення та компенсацію безпечної зони. З відповідним радіатором вони можуть видавати вихідний струм понад 1,0 А. Хоча ці пристрої в основному розроблені як фіксовані стабілізатори напруги, їх можна використовувати із зовнішніми компонентами для отримання стабільної напруги та струму:

- вихідний струм понад 1,0 А;
- зовнішні компоненти не потрібні;
- внутрішній захист від теплового перевантаження;
- внутрішнє обмеження струму короткого замикання;
- компенсація безпечної зони вихідного транзистора;
- вихідна напруга пропонується з допуском 2% і 4%;
- доступний у корпусах D2PAK для поверхневого монтажу та стандартних 3-вивідних транзисторах;
- попередній комерційний діапазон температур було розширено до

діапазону температур з'єднання від -40°C до +125°C

КВРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ

Електричні характеристики стабілізатора наведено у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Електричні характеристики стабілізатора LM7805

Characteristic	Symbol	MC7805AC/LM340AT-5			Unit
		Min	Typ	Max	
Output Voltage ($T_J = 25^\circ\text{C}$)	V_O	4.9	5.0	5.1	Vdc
Output Voltage ($5.0\text{ mA} \leq I_O \leq 1.0\text{ A}$, $P_D \leq 15\text{ W}$) $7.5\text{ Vdc} \leq V_{in} \leq 20\text{ Vdc}$	V_O	4.8	5.0	5.2	Vdc
Line Regulation (Note 2) $7.5\text{ Vdc} \leq V_{in} \leq 25\text{ Vdc}$, $I_O = 500\text{ mA}$ $8.0\text{ Vdc} \leq V_{in} \leq 12\text{ Vdc}$, $I_O = 1.0\text{ A}$ $8.0\text{ Vdc} \leq V_{in} \leq 12\text{ Vdc}$, $I_O = 1.0\text{ A}$, $T_J = 25^\circ\text{C}$ $7.3\text{ Vdc} \leq V_{in} \leq 20\text{ Vdc}$, $I_O = 1.0\text{ A}$, $T_J = 25^\circ\text{C}$	Regline	–	0.5 0.8 1.3 4.5	10 12 4.0 10	mV
Load Regulation (Note 2) $5.0\text{ mA} \leq I_O \leq 1.5\text{ A}$, $T_J = 25^\circ\text{C}$ $5.0\text{ mA} \leq I_O \leq 1.0\text{ A}$ $250\text{ mA} \leq I_O \leq 750\text{ mA}$	Regload	–	1.3 0.8 0.53	25 25 15	mV
Quiescent Current	I_B	–	3.2	6.0	mA
Quiescent Current Change $8.0\text{ Vdc} \leq V_{in} \leq 25\text{ Vdc}$, $I_O = 500\text{ mA}$ $7.5\text{ Vdc} \leq V_{in} \leq 20\text{ Vdc}$, $T_J = 25^\circ\text{C}$ $5.0\text{ mA} \leq I_O \leq 1.0\text{ A}$	ΔI_B	–	0.3 – 0.08	0.8 0.8 0.5	mA
Ripple Rejection $8.0\text{ Vdc} \leq V_{in} \leq 18\text{ Vdc}$, $f = 120\text{ Hz}$, $I_O = 500\text{ mA}$	RR	68	83	–	dB
Dropout Voltage ($I_O = 1.0\text{ A}$, $T_J = 25^\circ\text{C}$)	$V_I - V_O$	–	2.0	–	Vdc

Схема стандартного застосування наведена на рис. 2.15.

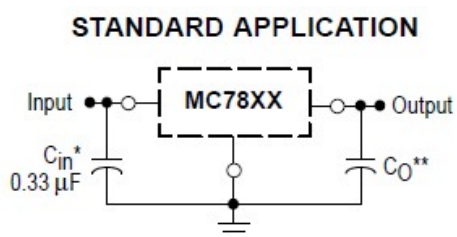
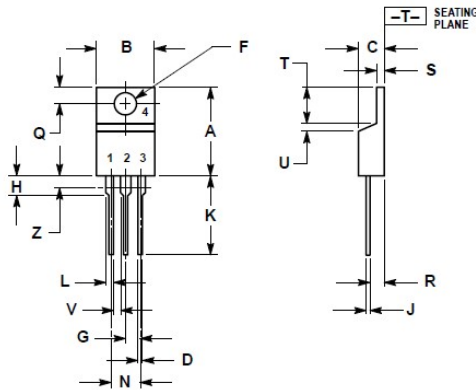


Рисунок 2.15 - Схема стандартного застосування LM7805

T SUFFIX
PLASTIC PACKAGE
CASE 221A-06
ISSUE Y



- NOTES:
1. DIMENSIONING AND TOLERANCING PER ANSI Y14.5M, 1982.
2. CONTROLLING DIMENSION: INCH.
3. DIM Z DEFINES A ZONE WHERE ALL BODY AND LEAD IRREGULARITIES ARE ALLOWED.

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.570	0.620	14.48	15.75
B	0.380	0.405	9.66	10.28
C	0.160	0.190	4.07	4.82
D	0.025	0.035	0.64	0.88
F	0.142	0.147	3.61	3.73
G	0.095	0.105	2.42	2.66
H	0.110	0.155	2.80	3.93
J	0.018	0.025	0.46	0.64
K	0.500	0.562	12.70	14.27
L	0.045	0.060	1.15	1.52
N	0.190	0.210	4.83	5.33
Q	0.100	0.120	2.54	3.04
R	0.080	0.110	2.04	2.79
S	0.045	0.055	1.15	1.39
T	0.235	0.255	5.97	6.47
U	0.000	0.050	0.00	1.27
V	0.045	-	1.15	-
Z	-	0.080	-	2.04

Рисунок 2.15 – Габаритні розміри стабілізатора LM7805

2.5 Розробка схеми електричної принципової

Схема електрична принципова наведена на рис. 2.16.

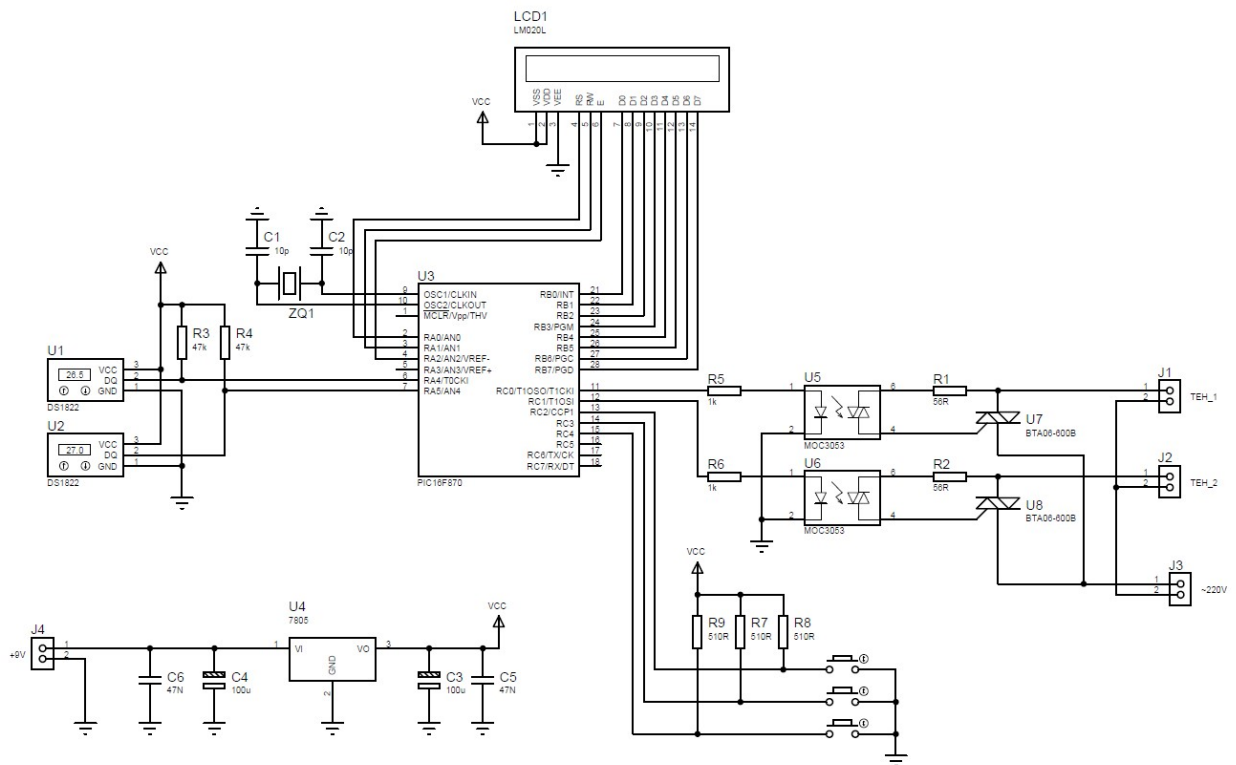


Рисунок 2.16 – Схема електрична принципова регулятора температури акваріума

У проектуваному пристрої можна виділити такі функціональні блоки:

1. Мікроконтролерний термометричний датчик DS1822 – перший;
2. Мікроконтролерний термометричний датчик DS1822 – другий;
3. Блок управління (три кнопки та вимикач живлення);
4. Рідкокристалічний індикатор;
5. Стабілізатор напруги;
6. Кварцовий резонатор;
7. Силовий блок-перший;
8. Силовий блок-другий;
9. Мікроконтролер.

Кожен блок виконує свою функцію і взаємопов'язаний з іншими блоками системи.

Використання термостата спрощує завдання встановлення регульованої температури двома датчиками. При включенні пристрою на дисплеї з'являться значення температури для першого і другого датчиків зі стрілкою (>) для номера датчика. Натисніть кнопку «Режим», і на дисплеї безперервно з'являтимуться зображення, схожі на показане. Цифри ліворуч показують поточну температуру кожного датчика, а цифри праворуч — встановлені значення температури. При включенні режиму роботи мікроконтролер переходить в режим установки. У цьому режимі миготливий курсор з'являється під числом, яке встановлюється (під знаком плюса на зображенні). Використовуйте кнопку «Число», щоб переміщати курсор цифра за цифрою, а потім використовуйте кнопку «Установити», щоб встановити бажане значення температури.

Максимальних і мінімальних обмежень при установці немає, тому будьте уважні. Ви можете виставити мінус, не чекаючи включення обігрівача, і навпаки, встановити регульовану температуру вище +125° і не чекати відключення обігрівача. Порівняння температур не припиниться під час монтажу, тому на цей час рекомендується вимкнути нагрівач. Оскільки

					КвРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	49
		№ докум.	Підпис			

задані значення зберігаються в окремій пам'яті, нагрівач можна підключати, коли напруга вимкнена.

Під час відображення та встановлення температури цифра десятків 100 відобразатиме двокрапку (:), 110 відобразатиме крапку з комою (;), а 120 відобразатиме стрілку назад (<).

2.6 Висновки до другого розділу

У розділі наведено розробку схеми електричної структурної пристрою. Обґрунтовано застосування кожного функціонального блоку. Приведено вибір, обґрунтовування та опис кожної складової схеми електричної принципової. Наведена розробка схеми електричної принципової. Описано принцип роботи при строю.

					КвРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	
		№ докум.	Підпис			50

3 РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИСТРОЮ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ АКВАРІУМУ

3.1 Розробка алгоритму роботи пристрою

Алгоритм роботи програми мікроконтролера показаний на малюнку 2.

3.1 Після запуску та ініціалізації регістрів мікроконтролера виконується найдовша ініціалізація РК-дисплея. Далі перевірте статус прапора встановлення. Якщо не встановлено, відображається значення регістра в поточному режимі. Якщо інсталяція триває, прапорець курсора позначається. Якщо вибрано прапорець курсору, курсор відображається. Під час процесу налаштування індикація курсору та значення регістра індикації чергуються.

Після отримання інструкції програма продовжує ініціалізацію та зчитування температури першого датчика DS1822. Мікроконтролер приймає дев'ять біт інформації, з яких дев'ятий біт є символом температури, а перший біт - десята значення температури. Якщо дев'ятий біт дорівнює 1, знак виміряної температури негативний. Після першого удару десять дорівнює п'яти. Порівнює двійкове значення отриманої температури з заданою температурою. Якщо виміряна температура вища за задану температуру, контрольний вихід вимикається. В іншому випадку вихід увімкнено. При негативному значенні вихід контролюється і включається при зниженні температури. Далі двійкове значення температури перекодується в двійковий десятковий код для відображення.

					КвРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	51
		№ докум.	Підпис			

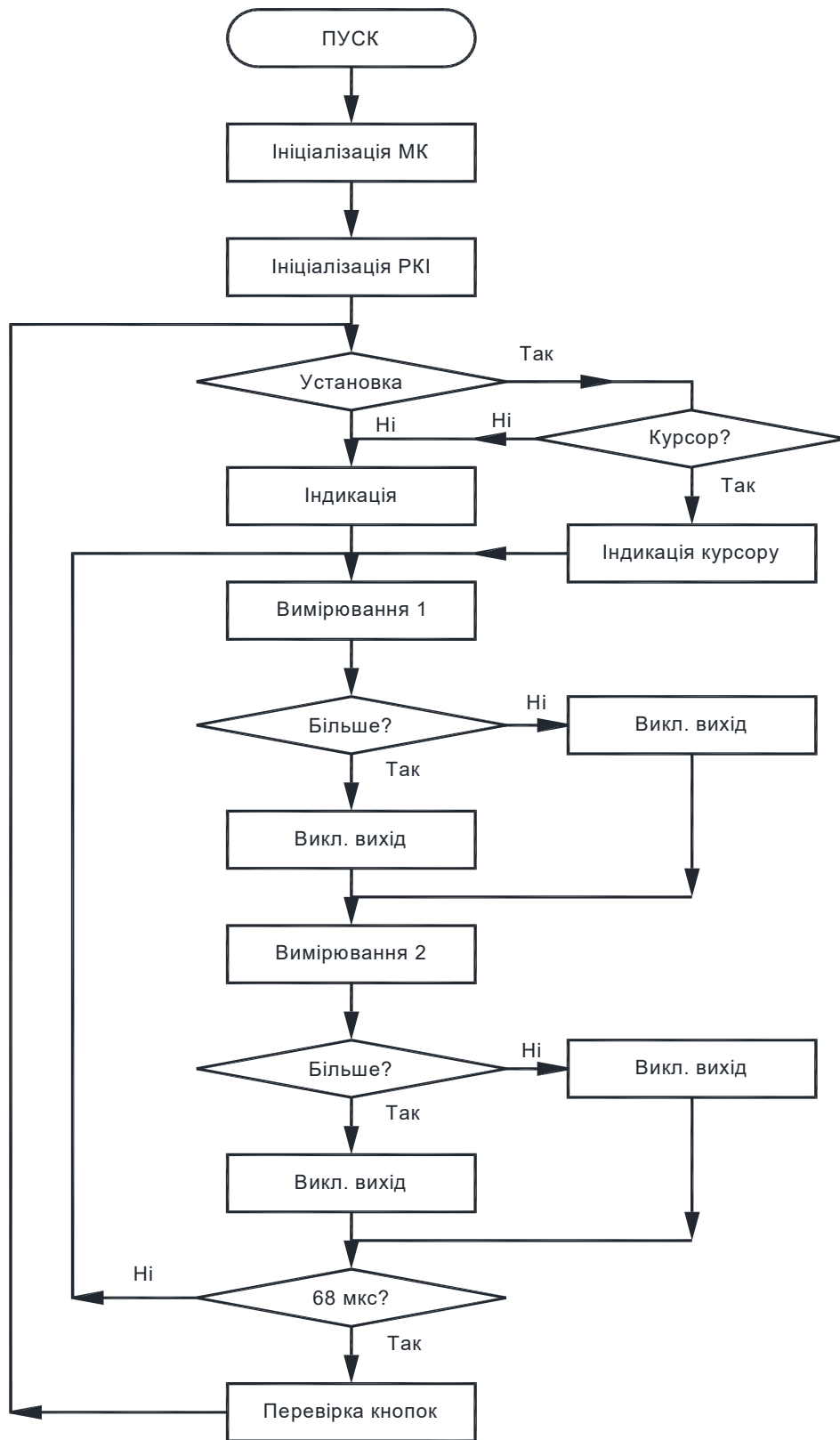


Рисунок 3.1 - Алгоритм роботи програми «терморегулятор для акваріуму»

Подібно до першого датчика, температура зчитується з другого датчика

та встановлюється другий контрольний вихід. Оскільки виведення на

КВРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ

дисплей займає багато часу (8 мс), воно завершується після шести циклів зчитування температури за 68 мс. Коли лічильник циклу досягає нуля, статус кнопки керування перевіряється, а регістр відображення заповнюється відповідно до режиму налаштування. Після цього цикл відображення та вимірювання температури повторюється. Цикл вимірювання температури та встановлення контрольного виходу обох датчиків виконується протягом 11,4 мс/ Таким чином, контроль кожного нагрівача буде виконуватися принаймні один раз за цикл напруги.

Для збирання використовується макроасемблер MPASM, який містить усі необхідні функції. MPASM є частиною програмного пакету Microchip MPLAB від Microchip Technology.

Після складання залишається об'єктний файл EXAMPLE.HEX, який необхідно записати в мікросхему. Для запису використовуйте цю програму та програму Pic-prog. Мікросхема мікроконтролера підключається до панелі програматора. Програматор підключається до порту. Цю програму необхідно запустити. Увімкніть програматор. Виконайте команду «зберегти/програму пам'яті».

У наступні кілька секунд виконується процес програмування, а потім перевіряється правильність даних, записаних у мікроконтролері.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання роботи було спроектовано мікроконтролерний регулятор температури, що дозволяє автоматизувати роботу регулювання температури в об'єкті, що контролюється. Було розглянуто декілька випадків реалізації мікроконтролерного регулятора, таким чином можна говорити про деяку універсальність спроектованого приладу.

Використання в роботі мікроконтролера та оптронної технології дає підстави вважати, що спроектований прилад знайде широке застосування.

Наведено розробку схем електричної структурної та електричної принципової. Обґрунтовано вибір елементів схеми. Розроблено алгоритм роботи пристрою що реалізує логіку роботи регулятора температури.

Розроблено друковану плату пристрою. Розміри плати 55x80 мм.

					КВРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	
		№ докум.	Підпис			56

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акваріуміст-початківець : навч. посіб. / С. В. Буднік, А. М. Колосок ; Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, Пед. ін-т. — Вид. 2-ге, випр. та допов. — Луцьк : Вежа-Друк, 2017. — 155 с.
2. Білявцева В.В., Мушит С.О., Сироватко К.М. Основи акваріумістики: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Вінниця, 2020.– 233 с.
3. Будіщев М. С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка : Підручник / М. С. Будіщев. – Львів : Афіша, 2001. – 424 с.
4. Колонтаєвський Ю. П. Промислова електроніка і мікросхемотехніка / Ю. П. Колонтаєвський, А. Г. Сосков. під ред. А. Г. Соскова. – Вид. 2-ге, виправл. і доповн. – Харків : ХДАМГ, 2003. – 281 с.
5. Колонтаєвський Ю. П. Електроніка і мікросхемотехніка : підручник / Ю. П. Колонтаєвський. - Київ : Каравела, 2006. - 384 с.
6. Макаренко В. В. Цифрова та імпульсна схемотехніка. Моделювання та аналіз : навч. посіб. для студентів, які навчаються за напрямом підготовки «Акустотехніка» [Електронний ресурс] / В. В. Макаренко, В. М. Співак ; НТУУ «КПІ». -Київ : НТУУ «КПІ», 2015. - 314 с. - Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/19099>.
7. Автоматика та електропривод техніки реєстрації інформації [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Г. Г. Власюк, В. М. Співак, К. О. Трапезон, В. Б. Швайчен-ко. - Київ : Освіта України, 2010. - 159 с. - Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19129>.
8. Будіщев М. С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка : Підручник / М. С. Будіщев. – Львів : Афіша, 2001. – 424 с.
9. Колонтаєвський Ю. П. Електроніка і мікросхемотехніка : підручник / Ю. П. Колонтаєвський. - Київ : Каравела, 2006. - 384 с.

20. Електрика та магнетизм : підручник / Л. Д. Дідух. - Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. - 464 с. - Режим доступу : <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/31412..>

21. Коруд В.І., Електротехніка: Підручник / В.І. Коруд, О.Є. Гамола, С.М. Малинівський; За заг. ред. В.І. Коруда. – 3-є вид., переробл. і доп. – Львів: Магнолія Плюс, 2006. – 447 с.

22. Михайленко В.Є., Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник / В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов; За ред. В.Є. Михайленка. – 6-е вид. – К.: Каравела, 2012. – 368 с.

23. Руденко В. С. Промислова електроніка / В. С. Руденко, В. Я. Ромашко, В. В. Трифонюк. – Київ : Либідь, 2003. – 432 с.

24. Теорія електропривода : Підручник / [М. Г. Попович, М.Г. Борисик, В.А. Гаврилук та ін.] ; за ред. М. Г. Поповича. – Київ : Вища шк., 2003. – 454 с.

25. Монтаж електрообладнання і систем керування / За заг. ред. проф. Яковлева В.Ф. – К.: Аграрна освіта, 2009. – 348 с.

26. Воробйова О. М. Технічні засоби автоматизації: навч. посіб. / О. М. Воробйова, Ю. В. Флейта. - Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2018. - 208с.

27. Костін М. О. Теоретичні основи електротехніки [Текст]: підручник у 3 т. / М. О. Костін, О. Г. Шейкіна. – Дніпро: Видво ДНУЗТ, 2006. – Т. 1. – 336 с; 2007.- Т.2.- 276 с; 2011. – Т.3, Ч.1. – 224 с; 2012.– Т.3, Ч.2. – 352 с.

28. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва : підруч. у 2 т : Т 1 / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк та ін. ; за ред. А.В. Рудя. – К. : Агроосвіта, 2012. – 584 с.; іл.

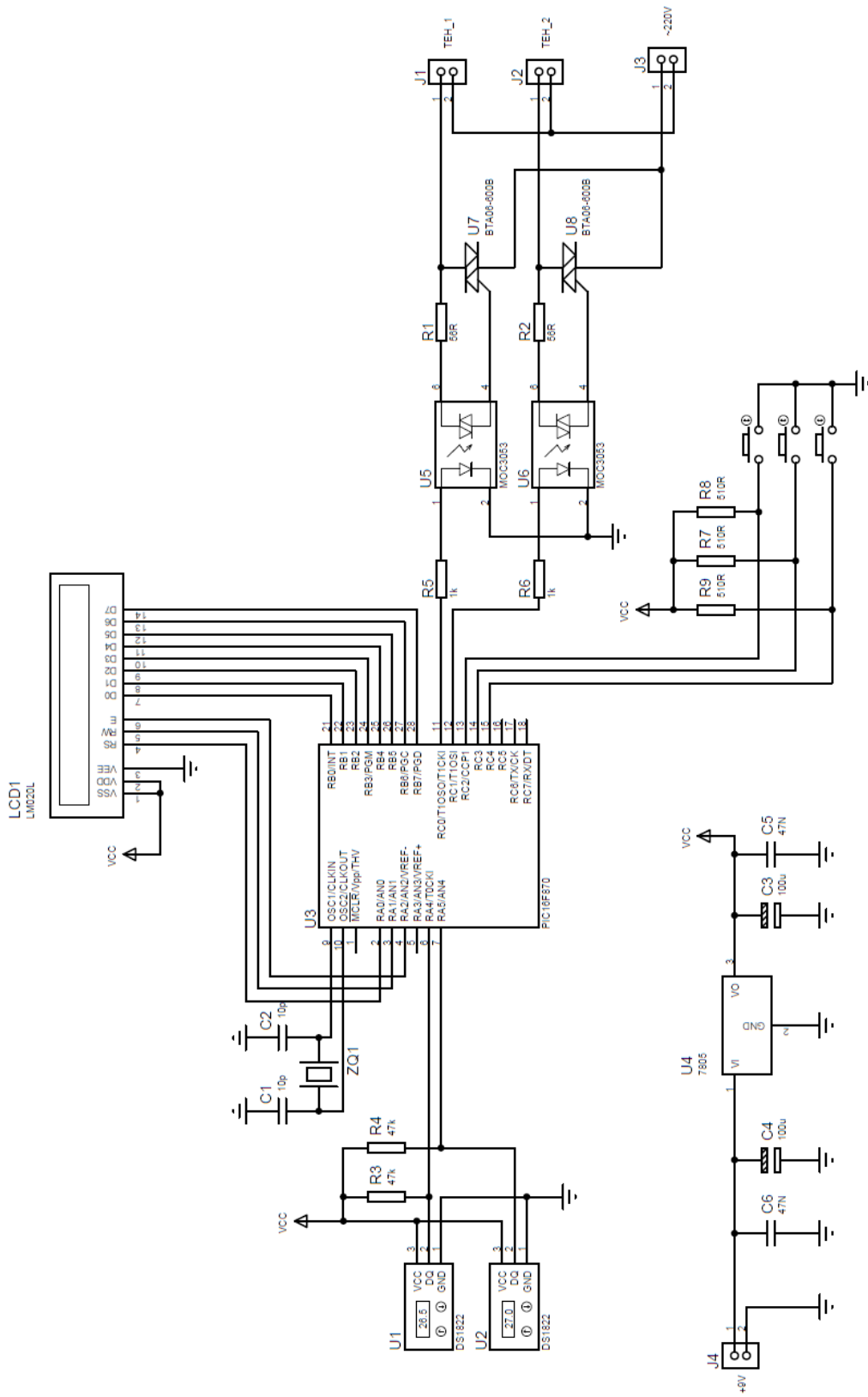
29. Довідникова книга з електроенергетики: навчальний посібник/ П.В. Волох, М.П. Цоколенко, Л.В. Ревенко, В.А. Грічаненко та ін. –К. : Аграрна освіта, 2014. – 506 с.

					КВРАКІТ.2021055.01.10 ПЗ	59
		№ докум.	Підпис			

30. Коржик М. В. Моделювання об'єктів та систем керування засобами MatLab: навч. посіб. Для студ. вищ. навч. закл. / М. В. Коржик. – Київ : НТУУ “КПІ”, 2016. – 174 с.
31. Бойко В. І. Мікрокомп'ютерна техніка / В. І. Бойко, А. Т. Нельга. - 2-ге вид. - Київ : Науково-методичний центр вищої освіти, 2008. - 254 с.
32. Ткачук В.І. Електромеханотроніка. Підручник/ В.І. Ткачук. - Львів: НУ “Львівська політехніка”, 2006. - 440 с.
33. Комп'ютери та комп'ютерні технології : навч. посіб. Ч. 1. Програмування в математичному пакеті MathCAD / В.П. Лисенко. І.М. Болбот. – К. : Аграрна освіта, 2010. – 229 с.
34. Gonzales R. C. Digital Image Processing Using MATLAB / R. C. Gonzales , R. E. Woods, S. Eddins. – Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2004. – 492р.
35. Акопов, А. С. Імітаційне моделювання: підручник і практикум для академічного бакалаврату / А. С. Акопов. - К. : "Корнійчук", 2017. – 136с.
36. Експлуатація машин і обладнання: Навчальний посібник / Ружицький М.А., Рябець В.І., Кіяшко В.М. та ін. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 617 с.
37. Колонтаєвський Ю. П. Промислова електроніка і мікросхемотехніка / Ю. П. Колонтаєвський, А. Г. Сосков. під ред. А. Г. Соскова. – Вид. 2-ге, виправл. і доповн. – Харків : ХДАМГ, 2003. – 281 с.
38. Електроніка та мікросхемотехніка: Навчальний посібник / За ред. проф. В.Ф. Яковлева. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 329 с.
39. Електротехнологія. Навчально-методичний посібник із контрольними завданнями. Укладач: Кашенко П.С.
40. Титаренко М.В., Електротехніка: Навчальний посібник/ М.В. Титаренко. – К.: Кондор, 2013. – 240 с

ДОДАТОК А

СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА ПРИНЦИПОВА



ДОДАТОК Б
ПРЕЗЕНТАЦІЙНІ СЛАЙДИ

**Система автоматичного регулювання
температурою акваріума**

Студент: Назарій ПИТЛИК
Керівник: Людмила КОРЕЦЬКА, к. т. н, доц.

РІЗНОВИДИ АКУВАРІУМІВ



Стандартний акваріум



Акваріум-корито



Акваріум-щирма



Кулястий акваріум

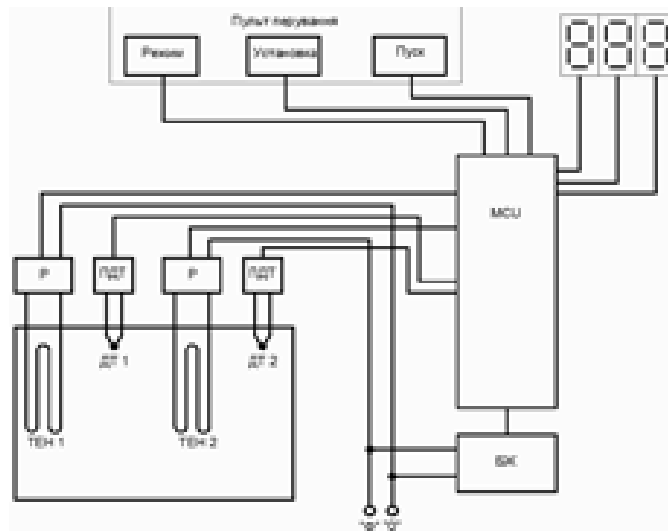


Акваріум-біотоп

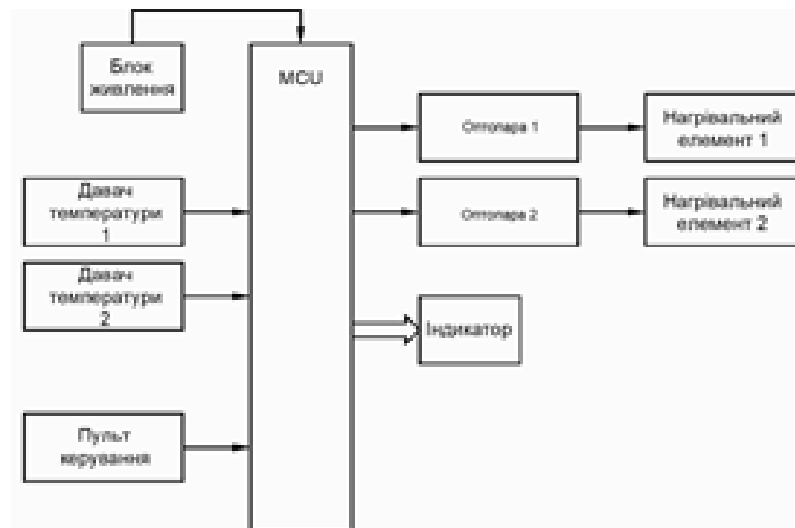


Голандський акваріум

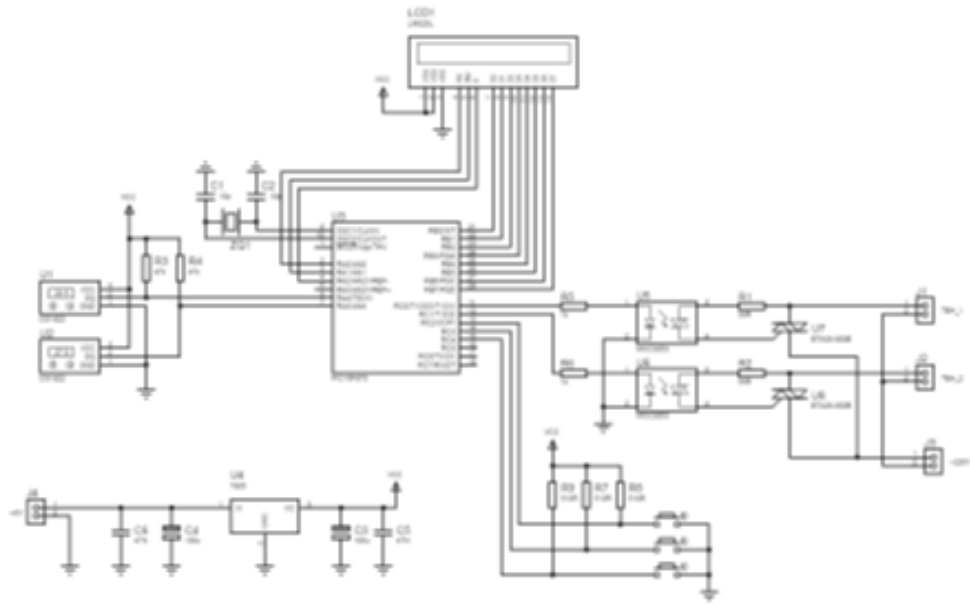
ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА КЕРУВАННЯ



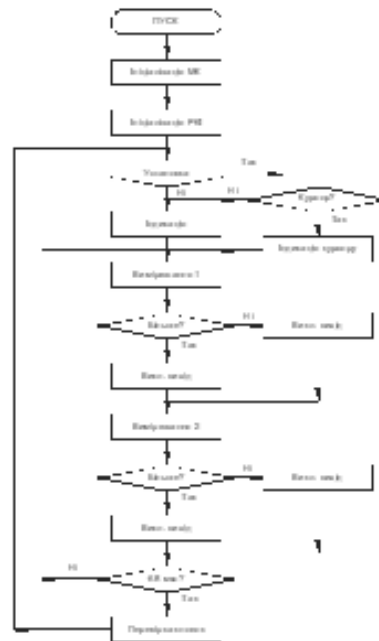
СТРУКТУРНА СХЕМА ПРИСТРОЮ



Принципова схема пристрою



Алгоритм роботи програми



ВИСНОВКИ

- В результаті виконання роботи було спроектовано мікроконтролерний регулятор температури, що дозволяє автоматизувати роботу регулювання температури в об'єкті, що контролюється. Було розглянуто декілька випадків реалізації мікроконтролерного регулятора, таким чином можна говорити про деяку універсальність спроектованого приладу.
- Використання в роботі мікроконтролера та оптронної технології дає підстави вважати, що спроектований прилад знайде широке застосування.
- Наведено розробку схем електричної структурної та електричної принципової. Обґрунтовано вибір елементів схеми. Розроблено алгоритм роботи пристрою що реалізує логіку роботи регулятора температури.

Ім'я користувача:
Кафедра АКІТІТК

ID перевірки:
1016383347

Дата перевірки:
23.06.2024 12:18:21 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
23.06.2024 12:57:50 EEST

ID користувача:
100005862

Назва документа: Питлик_антиплагіат

Кількість сторінок: 60 Кількість слів: 8149 Кількість символів: 64638 Розмір файлу: 3.56 MB ID файлу: 1016193688

1142 слова позначені як "вилучені" та не враховуються у підрахунку слів

10.5% Схожість

Найбільша схожість: 7.36% з Інтернет-джерелом (<http://repository.vsau.org/getfile.php/25462.pdf>)

10.2% Джерела з Інтернету

52

Сторінка 62

0.69% Джерела з Бібліотеки

7

Сторінка 63

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0.03% Вилучень

Деякі джерела вилучено автоматично (фільтри вилучення: кількість знайдених слів є меншою за 8 слів та 0%)

0.03% Вилучення з Інтернету

16

Сторінка 64

0.03% Вилученого тексту з Бібліотеки

33

Сторінка 64

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

9

Sun Jun 23 11:54:04 EEST 2024, Федула Микола Васильович, Хмельницький національний університет, ХНУ

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальне співпадіння з одним документом 5.0%

Словники перевірки: en_US, ru_RU, ua_UA. **Помилки в документах: 14%**

ID: 132260 Назва: БКР Система автоматичного регулювання температурою акваріума Додано в БД: 2024-06-23 Автора: Назарій ПИТЛИК Керівники: Людмила КОРЕЦЬКА Консультанти: Опоненти:	Документ		Сумарний збіг по Базі Даних	
	Символи	Лексеми	Символи	Лексеми
	54915	530	6119 (11%)	72 (14%)

Джерело плагіату

ID	Опис	Наявність плагіату в документі	
		Символи	Лексеми

Завідувачу кафедри АКІТтаР
д-ру техн.наук, проф. Мартинюку В.В.

Питлик Н.А.

ІІБ здобувача вищої освіти

ФІТ, 4 курсу, групи АКІТ-20-1

ЗАЯВА

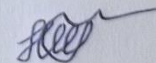
З правилами чинного Положення «Про систему забезпечення академічної доброчесності у Хмельницькому національному університеті» від 01.07.2022, згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску кваліфікаційної роботи до захисту та застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений(а). Про використання програмно-технічних засобів для перевірки кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на наявність плагіату ознайомлений(а) та надаю свою згоду на обробку та збереження університетом моєї роботи в інституційному репозитарії університету.

Також надаю університету право на передачу моєї роботи для обробки та збереження в базах даних програмно-технічних засобів (Unicheck та Anti-Plagiarism) та використання роботи для виявлення плагіату в інших роботах, які перевіряються програмно-технічними засобами та користувачами, що мають доступ до цих програмно-технічних засобів, виключно в обмежених цілях для виявлення плагіату в текстах робіт.

Робота для перевірки університетом надається в друкованому та електронному варіанті. Електронна версія моєї роботи збігається (ідентична) з друкованою.

01/06/24

дата



підпис

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Дипломник: Питлик Назарій Аркадійович

Тема: Система автоматичного регулювання температурою акваріума

Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Обсяг кваліфікаційної роботи:

Кількість презентаційних слайдів 7 Кількість сторінок записки 60

1. Короткий зміст роботи та прийнятих рішень: у роботі розроблено систему автоматичного регулювання температурою акваріума

2. Висновок про відповідність роботи дипломному завданню: Робота повністю відповідає поставленому завданню

3. Характеристика виконання кожного розділу, ступінь використання останніх досягнень науки і техніки і передових методів роботи: У роботі було спроектовано мікроконтролерний регулятор температури, що дозволяє автоматизувати роботу регулювання температури в об'єкті, що контролюється. Було розглянуто декілька випадків реалізації мікроконтролерного регулятора, таким чином можна говорити про деяку універсальність спроектованого приладу. Використання в роботі мікроконтролера та оптронної технології дає підстави вважати, що спроектований прилад знайде широке застосування. Наведено розробку схем електричної структурної та електричної принципової. Обґрунтовано вибір елементів схеми. Розроблено алгоритм роботи пристрою що реалізує логіку роботи регулятора температури.

4. Позитивні сторони роботи: висока практична цінність роботи.

5. Негативні сторони роботи: наявні граматичні, стилістичні помилки, недостатньо уваги приділено огляду наявних технічних рішень

6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки роботи: Пояснювальна записка оформлена коректно, згідно діючих стандартів оформлення документації

7. Відгук про роботу в цілому: Робота виконана на належному науково-технічному рівні.

8. Інші зауваження: відсутні

9. Оцінка дипломної роботи: добре (3,75/С)

Рецензент (прізвище, ім'я, по батькові, посада, місце роботи) _____

Кішов Юрій Павлович, к.т.н. завідувач
кафедри кібербезпеки ХНУ

“ 17 ” червня 2024 р.

 (підпис)

РІШЕННЯ ЕКСПЕРНОЇ КОМІСІЇ
КАФЕДРИ АВТОМАТИЗАЦІЇ, КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
РОБОТОТЕХНІКИ
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованого системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: Система автоматичного регулювання температурою акваріума

Автор: Назарій ПИТЛИК

Спеціальність: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Освітня програма: Освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Науковий керівник: к.т.н., доц. Людмила КОРЕЦЬКА

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом. Робота приймається до захисту.	відповідає
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої й електронної версії роботи	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досягнені. Робота може бути допущена до захисту (наступного року) після того, як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укриття запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	
5	Інше:	

Підтвердження:

Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом, оскільки:

1) у тексті кваліфікаційної роботи системами перевірки на плагіат виявлено схожість з деякими документами в частині загальноживаних обов'язкових словосполучень у стандартних бланках (титулка, відомість документів), у структурі змісту, назвах розділів/підрозділів тощо, у назвах публікацій у переліку джерел посилання;

2) усі запозичення є фрагментарними або мають належним чином оформленні посилання;

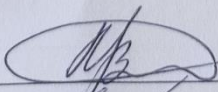
3) виявлені модифікації тексту не впливають на відсоток схожості.

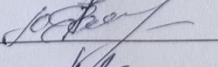
Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів ідентичності/схожості, складає 10,5% і адресується до 52 джерел, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру теми і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

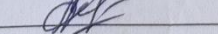
Завідувач кафедри

Гарант освітньої програми

Керівник кваліфікаційної роботи







Валерій МАРТИНЮК

Юрій ФОРКУН

Людмила КОРЕЦЬКА