

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр
Освітній рівень

«2-х координатна електронна лінійка для супорта токарного станка»
Назва теми

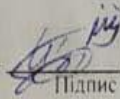
КвРКІ.170172.17.01.03 ПЗ
Шифр

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»
Шифр, назва

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
Шифр, назва

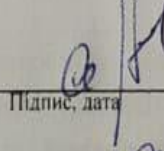
Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»
Назва

Виконав: студент IV курсу, група КІ-17-1


Підпис

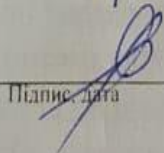
Корольков В.О
Ініціали, прізвище

Керівник


Підпис, дата

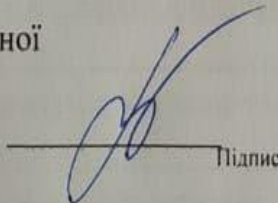
Стецюк В.М
Ініціали, прізвище

Нормоконтролер


Підпис, дата

С.М. Лисенко
Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:
Зав. кафедри комп'ютерної
Інженерії та системного
Програмування


Підпис

Т.О. Говорущенко
Ініціали, прізвище

« 24 » червня 2021 р.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ПРОГРАМУВАННЯ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ І ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Кафедра КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА СИСТЕМОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Освітній рівень БАКАЛАВР

Галузь знань 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Спеціальність 123 КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Освітня програма ОСВІТНЯ ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Г.О.Говорущенко

“ 11 ” 01 2021 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

Королькову Владиславу Олександровичу

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема проекту (роботи) 2-х координатна електронна лінійка для супорта токарного станка

Керівник проекту (роботи) Стецюк В.М., д.т.н., проф.

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання

Затверджена наказом ректора університету від 05.02.2021 р. № 11

2. Строк подання студентом проекту (роботи) на кафедру 18.06.2021 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Завдання на дипломне проектування

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Дослідження предметної області та постановка задачі

Проектування 2-х координатної лінійки для токарного станка

Реалізація 2-х координатної лінійки для супорта токарного станка

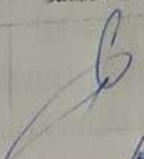
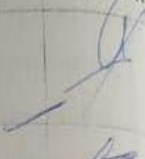


5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень)

Логічні схеми алгоритмів

Принципова схема роботи 2-х координатної лінійки для токарного станка

Схема електрична функціональна пристрою

6. Консультанти розділів дипломного проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання
Нормоконтроль	Лисенко С.М., професор кафедри КІСП		
Антиплагіат	Нічепорук А.О., доцент кафедри КІСП		

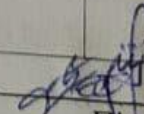
7. Дата видачі завдання « 11 » 01 2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№з/п	Назва етапів (розділів) дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Пр
1	Вибір напряму дослідження та узгодження тематики кваліфікаційної роботи з керівником	11.01.2021	вир 3
2	Ознайомлення з предметною областю; формулювання мети та задач дослідження; визначення об'єкта та предмета дослідження	01.02.2021	вир 4
3	Робота над розділом 1 – дослідження предметної області та постановка задачі	01.03.2021	вир
4	Робота над розділом 2 – моделювання та проектування електронної лінійки	01.04.2021	вир
5	Робота над розділом 3 – апаратна реалізація електронної лінійки	30.04.2021	вир
6	Оформлення пояснювальної записки згідно вимог	31.05.2021	вир
7	Попередній захист ВКР	02.06.2021	вир
8	Захист ВКР на засіданні ЕК	Червень 2021 року	вир

Студент

Керівник проекту (роботи)


Підпис

В.О Корольков
Ініціали, прізвище


Підпис

Стецюк В.М.
Ініціали, прізвище

№
р
я
д
к
а

Ф
о
р
м
а
т

1

2

3

4

Зм Арк

Розробив

Перевір

Н. контр.

Затв.

№	Ф	Позначення	Найменування	К	№	П
Р	О			і	ек	р
я	Р			л	з	и
д	М			л		м
к	А			и		і
а	Т			с		т
				т		к
				і		а
				в		
			Текстові документи			
1		КвРКІ 170172.17.01.13 ПЗ	Пояснювальна записка	72		
			Графічні матеріали			
2		КвРКІ 170172.17.01.13 Е8	Проектування схеми роботи в середовищі QuartusII	1		
3		КвРКІ 170172.17.01.13 Е3	Схема електрична принципова роботи електронної лінійки.	1		
4		КвРКІ 170172.17.01.13 Е4	Схема електрична Функціональна роботи електронної лінійки	1		
КвРКІ 170172.17.01.13 ВП						
Зм	Арк	№докум	Підпис	Дата		
Розробив		Корольков В.О			Літера	Аркуш
Перевір.		Стецюк В.М		24.06.21	У	1
Н.контр.		Лисенко С.М,			ХНУ, КІ-17-1	
Затв.		Говорушенко Т.О.		24.06.21		

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «2-х координатна електронна лінійка для супорта».

Автор роботи: Корольков Владислав Олександрович.

Керівник роботи: Стецюк Василь Миколайович.

Пояснювальна записка: 71 с., 28 рис., 3 дод., 37 джерел.

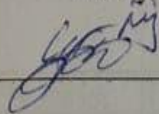
Графічна частина: 8 презентаційних слайдів.

СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА ПРИНЦИПОВА РОБОТИ ЕЛЕКТРОННОЇ ЛІНІЙКИ, СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА ФУНКЦІОНАЛЬНА РОБОТИ ЕЛЕКТРОННОЇ ЛІНІЙКИ, ПРОЕКТУВАННЯ СХЕМИ РОБОТИ В СЕРЕДОВИЩІ QUARTUS II, СИНТЕЗ ЕЛЕКТРОННОЇ ЛІНІЙКИ.

Метою роботи є аналіз технічних засобів та порівняння підходів до побудови та функціонування електронних лінійок.

Для досягнення поставленої мети у роботі сформульовані і вирішені наступні задачі

- 1 Розглянуті порівняльні підходи до побудови і функціонування 2-х координатних електронних ,магнітних та ег. лінійок.
- 2 Розглянуті варіанти переходу від старих до новіших моделей приладів електронного вимірювання.
- 3 Проведено аналіз технічних засобів використовуваних при обладнанні електронною лінійкою різні види станків та інших об'єктів
- 4 Розглянута архітектура схеми та принципи її побудови при вимірюванні проектів лінійкою.
- 5 Описані основні схеми вимірювання приладом .
- 6 Наведена схема переходу від найперших ,звичайних лінійок до надсучасних ,високоточних приладів електронного вимірювання .


Підпис студента

24.06.21
Дата

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ..	7
1.1 Історія виникнення мікроконтролера.....	7
1.1.1 Принцип роботи мікроконтролера.....	8
1.1.2 Призначення і область застосування мікроконтролеру.....	9
1.3 Підключення.....	11
1.3.1 Управління мікроконтролером.....	12
1.3.2 Тактування мікроконтролерів.....	13
1.3.5 В чому відмінність мікроконтролеру від мікропроцесора.....	17
1.4 Для чого потрібні та на що здатні мікроконтролери.....	17
1.5 Пристрої на мікроконтролерах.....	18
1.6 Вимірювання предметів.....	19
1.7 Електронна лінійка.....	20
1.8 Лінійка на пилораму.....	20
1.9 Визначення і характеристики лінійки.....	21
1.10 Особливості приладу.....	23
1.11 Застосування та можливості лінійки.....	24
1.12 Умови експлуатації.....	24
1.13 Висновок до першого розділу.....	24
2 ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАСОБУ.....	24
2.1 Принцип дії приладу.....	24
2.2 Основні параметри оптичної лінійки.....	24
2.3 Точність лінійки.....	24
2.4 Тип сигналу лінійки.....	24
2.5 Дискретність вимірювання.....	24

КВРКІ.170172.17.01.13				
Зм.	Арку	Надокум.	Підпис	Дата
Виконаня		Коршак В.О.	<i>[Signature]</i>	17.01.13
Перевір.		Супов В.М.	<i>[Signature]</i>	17.01.13
Н.контр.		Лисенко С.М.	<i>[Signature]</i>	17.01.13
Затвер.		Сторожук Т.О.	<i>[Signature]</i>	17.01.13
2-х координатная лінійка для супорта токарного станка			Літера	Аркуш
				2
			ХНУ, КІ-17-1	Аркушів
				65

3	ПРОГРАМНО-АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ	
	ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАСОБУ	32
3.1	Автоматна модель ПЗ	32
3.2	UML-діаграми.....	33
3.3	Модель даних (якщо наявна база даних).....	35
3.4	Представлення результатів тестування ПЗ (у хронологічному порядку, які помилки були виявлені і виправлені).....	36
3.7Висновки	
	40
	ВИСНОВКИ	50
	ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	52
	Додаток А Лістинг програми запуску головного вікна розробленого програмного забезпечення.....	
	Додаток Б Інтерфейсні вікна програмного забезпечення.....	
	Додаток Г Схема модульна роботи електронної лінійки.....	

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

МК- мікроконтролер

МК- мікропроцесор

БД - база даних

БПР - блок прийняття рішень

ОС - операційна система

ПЗ - програмне забезпечення

ЕС - експертна система

IDS - система виявлення вторгнень

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		4

ВСТУП

В даний час, розвиваються і широко поширюються нові послуги вимірювання. Зростає кількість користувачів, операторів , які купують або створюють електронні лінійки , для полегшення роботи. Спостерігається значний приріст попиту саме на електронні лінійки. Тенденції світового ринку електронних лінійок свідчать про необхідність прийняття рішення про шляхи подальшого розвитку саме електронних лінійок . Надання точних розрахунків та спрощення роботи операторів любої сфери , де можна скористуватись цим приладом веде до диференціації від конкурентів за рахунок все нових і нових приладів , більш потужніших та високо точніших за попередні. З впровадженням цього приладу , з`являється цілий ряд нових ,на любий смак та колір приладів електронного вимірювання .

З кожним днем інженери з усього світу створюють нові прилади електронного вимірювання , і кожен наступний прилад яскраво свідчить про те ,що інженерія не стоїть на місці ,а прямо рухається до своєї мети . На мою думку ,мета кожного інженера ,це спростити кожній людині життя , за рахунок механізованих пристроїв . На сьогодні вже створено більше сотні різних моделей електронного вимірювання ,як в світі так і в Україні загалом .

Такий процес розвитку зачіпає всі напрями сучасних систем вимірювання та змінюються самі принципи побудови тих самих електронних приладів для вимірювання того чи іншого об`єкту .

Розвиток ринку послуг електронних приладів призвів до наступних наслідків:

- 1 Спрощення роботи операторів ,так як тепер їм не потрібно тримати в голові числа ,та бути таким «Калькулятором» самим для себе .
- 2 Істотні зміни в архітектурі електронних приладів вимірювання .
- 3 Загострення конкуренції між фірмами-виробниками електронних лінійок.
- 4 Зміни статусу приладів вимірювання на любий вид обладнання ,де потрібно зробити вимірювання проекту.

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		5

5 Зменшення ролі та значимості звичайних лінійок на виробництвах токарної промисловості ,метало ріжучої і тд.

Фактично електронні лінійки нового покоління базуються на основі старих,перевірених часом і ділом електронних лінійок першого покоління

,а ось перші електронні лінійки були створені на основі звичайних лінійок , які з часом стали все менше і менше приваблювати цехи та виробництва ,де з часом дійсно звичайні лінійки свій час пройшли .

У цій роботі ми розглянемо ,як йшов перехід від звичайного ,простого вимірювання алюмінієвою або дерев'яною лінійкою до проекту ,який так би мовити перевернув світ та облегшив роботу більшості операторів не тільки України ,а і всього світу загалом .

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		6

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Історія виникнення мікроконтролера

Роботи над винаходом мікропроцесору велись з початку 1970-х років. Першою компанією, що розробляла його була компанія з дуже відомою назвою «Intel». Вже в 1971 році нею був випущений перший мікроконтролер 4004, який складався з 2300 напівпровідникових транзисторів, а за розміром був не більше долоні людини. Це стало можливим, після того, як для мікросхем був спеціально розроблений кристал процесору. Не дивлячись на маленькі розміри, виробництво мікропроцесору не поступалось комп'ютеру «Еніас», який мав габарити в 85м³. Особливістю цього приладу було те, що воно могло обробляти тільки 3 бт. Інформації, а в найближчі півроку, ще декілька компаній заявили про створення аналогічних проектів.

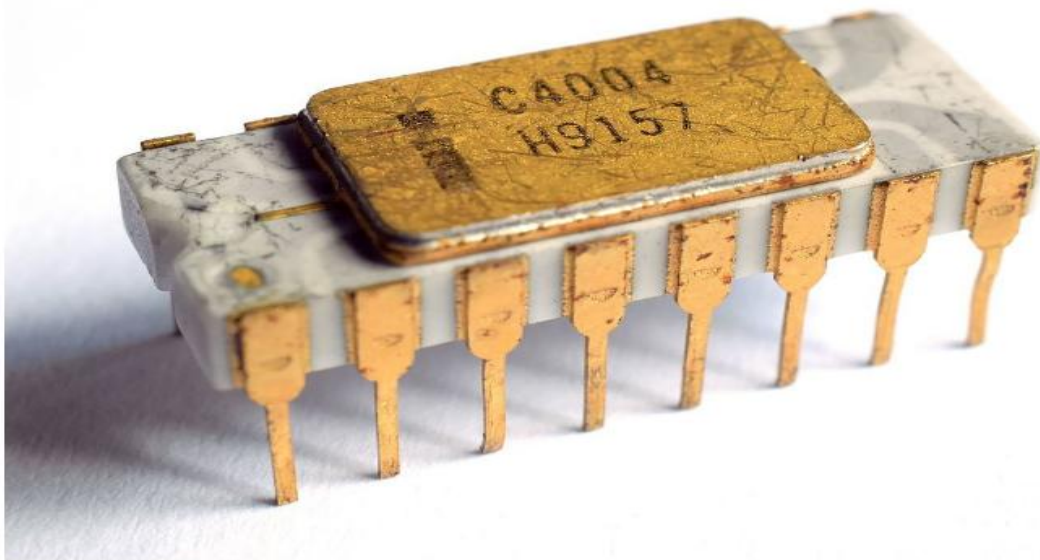


Рисунок 1.1 - Перший мікроконтролер

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		7

До кінця 1973 року ,компанія «Intel» випускає 8-зарядний мікропроцесор ,який був на стільки вдалим ,що на сьогоднішній день рахується за класику . Проте через декілька місяців компанія «Motorola» випускає свій 8-бітовий мікропроцесор 68000 ,він склад дуже серйозну конкуренцію мікросхемі компанії «Intel» ,так як мав більш значиму систему переривань і одну напругу електроживлення , а в 8080 їх було три.

Внутрішня архітектура 6800 також відрізнялась ,так як в ній не було регістрів загального значення ,в яких могли зберігатись як адресна інформація так і числові показники . Замість них в процесорі є ще один повноцінний акумулятор для обробки даних та 16-розрядні регістри для збереження адрес . Робота з пам`яттю в 6800 виконувалась швидше та простіше ,але 8080 витрачав менше часу на обмін внутрішньої інформації між регістрами .

Обидва цих вироби мали як позитивні так і негативні сторони та недоліки в роботі . Вони стали так би мовити родоначальниками двох великих сімейств мікропроцесорів «Intel» та «Motorola», які до речі конкурують між собою і до сьогодні .

Мікроконтролер по суті являється мікросхемою ,яка складається з :

- 1 Центральний процесор ,в який входять блок управління та регістри.
- 2 Периферія, котра включає порти вводу-виводу ,контролери переривань, таймери, генератори різних імпульсів.

Частіше за все мікроконтролер називають мікропроцесором ,але це не зовсім так ,тому що останній робить тільки певні математичні та логічно операції ,а в склад мікроконтролеру входить і мікропроцесор з другими елементами ,які являються тільки частиною МК.

1.1.1 Принцип роботи мікроконтролера.

Не дивлячись на складний пристрій , принцип роботи мікроконтролеру дуже простий,тому що він заснований на аналоговому принципі дії. Система розуміє лише дві команди(«Є сигнал», «Немає сигналу») . З цих сигналі в його пам`ять вписується код певної команди ,коли МК зчитує команду ,він її виконує .

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		8

В кожному МК прописані свої базові набори команд ,і тільки їх він здатний приймати та виконувати, поєднуючи окремі команди між собою можна написати унікальну програму ,по які буде працювати любий електронний прилад саме так ,як треба.

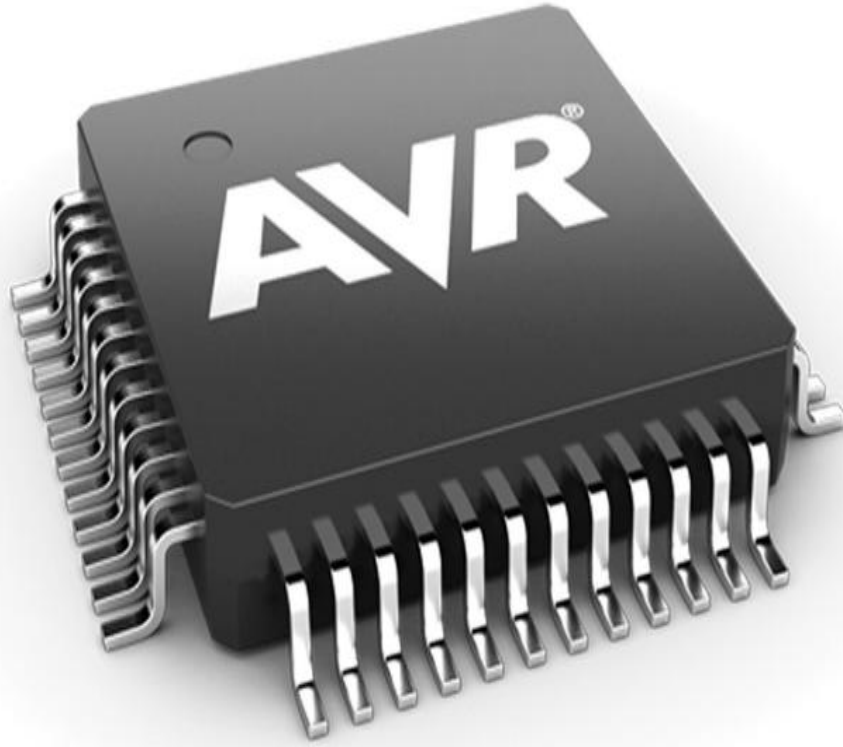


Рисунок 1.2 - Мікроконтролер AVR

В залежності від від тих ,що містяться в МК наборів програм, вони діляться на :

- 1) CISC- Комплекс великого числа базових команд.
- 2) RISC- Тільки необхідні команди.

Більшість контролерів містять RISC набір, пояснюється тим ,що такий МК простіше зробити, він дешевше і більше користується попитом в розробників електронної техніки .

1.1.2 Призначення і область застосування мікроконтролеру

Завдяки тому, що мікроконтролери AVR дуже прості в користуванні ,вони оснащені високою здібністю інтегруватись і низькою споживаною потужністю ,а їх області застосування дійсно різноманітні :

- 1) машинобудування ;

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		9

- 2) робототехніка ;
- 3) промислове обладнання ;
- 4) комп'ютери та телефони ;
- 5) електронні дитячі іграшки;
- 6) світлофори, семафори ;
- 7) залізно дорожній транспорт.

І це не повний список областей де застосовується МК.

Основне призначення МК це контролювати всі процеси ,котрі відбуваються на його платформі, від включення або виключення світла на хлопок до підняття штор при зміні освітлення на вулиці. По суті ,МК виконує контроль за станом деяких змінних та змін системи в динамічних умовах.

1.2 Живлення мікроконтролера

Для роботи мікроконтролера ,як і любому електронному приладу ,потрібна енергія . Напруга в МК Atme; AVR знаходиться в діапазоні 1.8-5.5 Вт. Та залежить в моделі і серії. Більшість приладів працює від 5 Вт, але зустрічаються високоточні моделі ,в яких нижня грань від 1.8 В.

Крім того ,на роботу МК впливає і частота отриманого струму, низька напруга потребує і низьких меж частот ,тому чим вища частота ,тим швидше працюють визначення моделі.

Якщо в моделі декілька вводів та виводів живлення ,то підключати їх потрібно всі, а на аналого-цифровий перетворювач живлення подають через додаткові фільтри . Це допоможе позбутись від погрішностей ,які можуть змінювати показники напруги . При цьому на плюсовий ввід подається напруга через фільтруючий дросель . А нульові виводи розділяють на цифрові та аналогові, причому з'єднуватись вони можуть тільки в одній точці.

На аналогово-цифровий перетворювач живлення подають через додаткові фільтри ,це допоможе позбутись від погрішностей, які можуть змінювати показники напруги . При цьому плюсовий ввід подається через фільтрований дросель . А нульові виводи розділяють на цифрові та аналогові, причому

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
						10
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

з'єднуватись вони можуть тільки в одній точці. Крім того ,необхідно встановити і конденсатори ,краще керамічні ,із розрахунку 1 на 100 нанофарад .

1.3 Підключення

Через мікроконтролер можна підключити до локальної мережі любий девайс . В якості такого можна розглянути «Ethernet», перед усім ,визначитись з поняттями.

Зрозуміти ,як працює локальна мережа ,можна через модель OSI ,вона включає в себе декілька рівнів :

- 1) фізичний;
- 2) канальний;
- 3 мережевий;
- 4 транспортний;
- 5 прикладний.

Кожен з наступних рівнів обслуговується попереднім або нижчим за інший. Так утворюються вертикальні між рівневі зв'язки . Особливості обслуговування кожного рівня приховані від інших. При взаємодії двох мереж ,кожен із рівнів однієї мережі контактує з аналогічним рівнем іншої. Так створюються горизонтальні зв'язки.

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		11

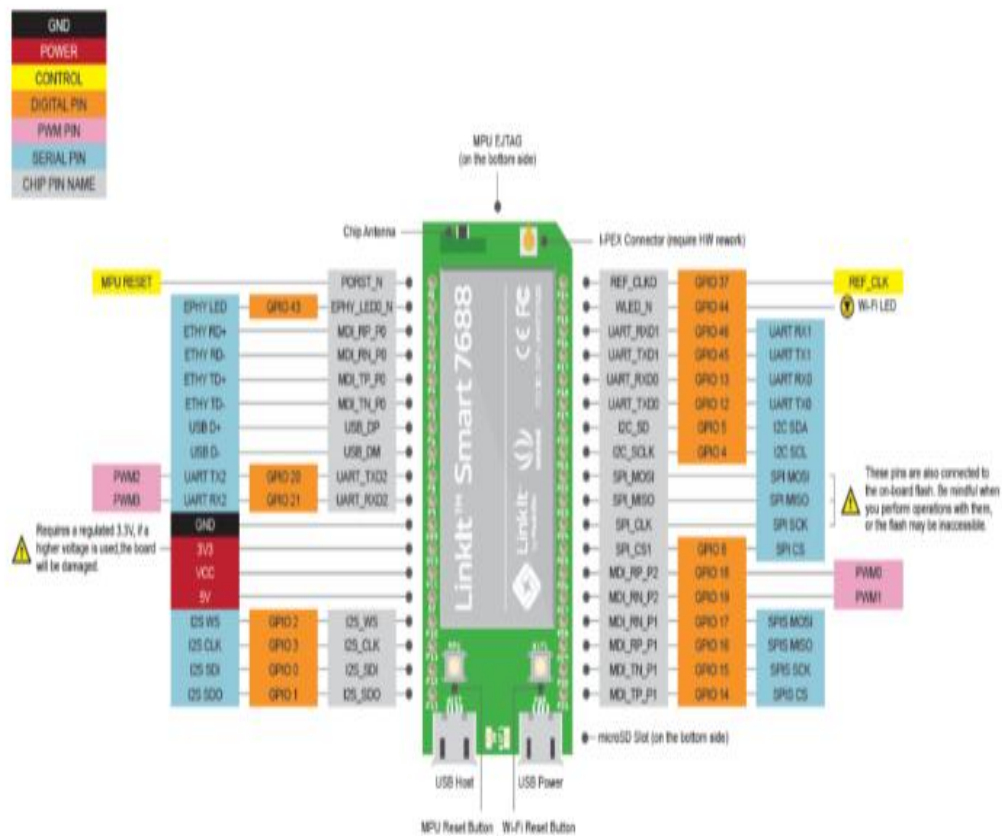


Рисунок 1.3 - Схема зв'язків

1.3.1 Управління мікроконтролером .

Управління МК може створюватись двома способами:

- 1) провідний шлях, управління виконуючими механізмами відбувається через електропровідні з'єднання керуючих ланцюгів та виконуючих механізмів;
- 2) безпроводний шлях . Такий спосіб управління не потребує провідного з'єднання ,з передатчика або пульта дистанційного керування передається сигнал ,що йде на приймач.

Також сигнали безпроводного з'єднання можуть бути оптичними та радіо сигнали, такі як Wi-Fi та Bluetooth.

Розвиток сучасних засобів зв'язку дозволяє керувати контролерами як через ПДУ ,знаходячись в близькості до прибору ,так і по Інтернету з любої точки світу через локальну мережу .

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата
------	------	---------	--------	------

Забезпечує підтримку мережі Wi-Fi МК ESP 8266. В продажі він може бути в вигляді мікросхеми або розпаяним як Arduino. В нього 32-бітне ядро ,яке потрібно програмувати лише через послідовний порт UART. Бувають більш розвинуті плати ,з можливістю прошивки по USB. Вони можуть зберігати інформацію записану ,наприклад з датчиків.

Підтримують велике число функцій:

- 1) планувальник задач;
- 2) таймер;
- 3) канал АЦП;
- 4) формування на виході ШИМ сигналу;
- 5) аудіо програвач та багато іншого;
- 6) плата може бути використана як самостійний прилад ,так і як модуль для безпроводного зв'язку з Arduino.

1.3.2 Тактування мікроконтролерів

Тактова частина МК- це кількість тактів за секунду ,які виконує контролер ,чим вона вища ,тим більша кількість операцій вона може виконати.

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		13

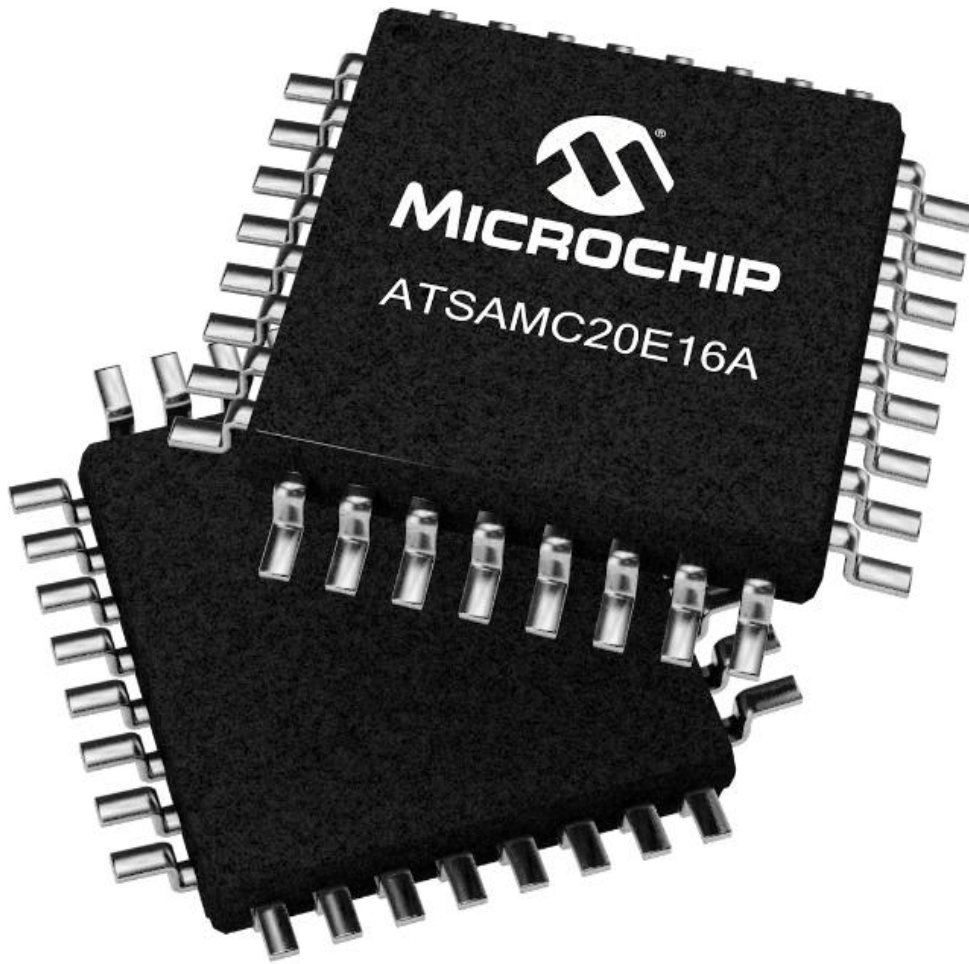


Рисунок 1.4 - Мікрочіп

Існує декілька способів тактування МК ,вони залежать від використання:

- 1) внутрішнього RC – генератора;
- 2) зовнішнього кварцу ;
- 3) зовнішнього генератору;
- 4) RC- ланцюгів.

Для простих мікроконтролерів підійдуть внутрішній або зовнішній генератор та RC- ланцюжки ,для проектування більш точних МК потребують стабільні джерела тактування.

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ

Арк.

14

1.3.3 Сімейства мікроконтролерів

Всі МК об'єднуються в сімейства, основа характеристика по яких йде ділення це структура ядра. Ядро МК це набір визначених команд, циклічність роботи процесору ,систему переривань та базовий набір периферійних приладів . Розрізняються представники одного сімейства між собою об'ємом пам'яті програм і також різноманітним ПП.

Наприклад MSC-51 ,який виробляє «Intel» , моно кристальний МК на основі Гарвардської архітектури ,основним представником цього сімейства являється 80C51,створений за технологією CMOS. Сьогодні багато компаній таких як Siemens , Philips та інші випускають свої контролери з такою ж архітектурою.

Також розберемо PIC (Microchip) , в основі якого лежить архітектура з скороченим набором команд та низьке енергоспоживання . В це сімейство входять більш ніж 500 різноманітних МК ,як 8-ми бітні так і 16 та 32-х бітні з різноманітними наборами периферії ,пам'яті та іншими характеристиками.

Високошвидкісні контролери AVR розроблені на власній архітектурі, основою якого являється Гарвардський RISC- процесор ,з самостійним доступом пам'яті програм баз даних. Високе виробництво в 1 MIPS на кожен МГц тактової частоти забезпечується за рахунок порядку виконання команд ,який передбачає виконання однієї команди .

В сімейство ARM входять 32-х та 64-бітові МК ,вони також як AVR розроблені на власній архітектурі ,а самі ARM Limited займаються тільки розробкою ядер та їх інструментів. Ці процесори споживають мало енергії ,тому знаходять широке застосування в виробництві мобільних телефонів ,ігрових консолей та ег.

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		15

1.3.4 Типи корпусів мікроконтролерів .

Зовнішні відмінностей МК від інших мікросхем немає ,так як кристали розміщені в корпусах з визначеною кількістю виходів ,а самі МК випускаються тільки в 3-х типах корпусів ,ці типи діляться на :

- 1) корпус DIP ,що має два ряди виводів ;
- 2) корпус SOIC ,який підходить для монтажу та передбачає поверхневу припайку для виходів ;
- 3) корпуса QFP, виводи яких розміщені зі всіх сторін ,відстань між ними в 3 рази менша ,ніж в DIP;
- 4) та корпус QFN, це самий маленький по зрівнянню з попередніми корпусами, контакти якого в 6 разів частіше ніж в DIP.

Кожен з корпусів має свої точки застосування ,перші 3 наприклад можуть використовуватись радіолюбителями.

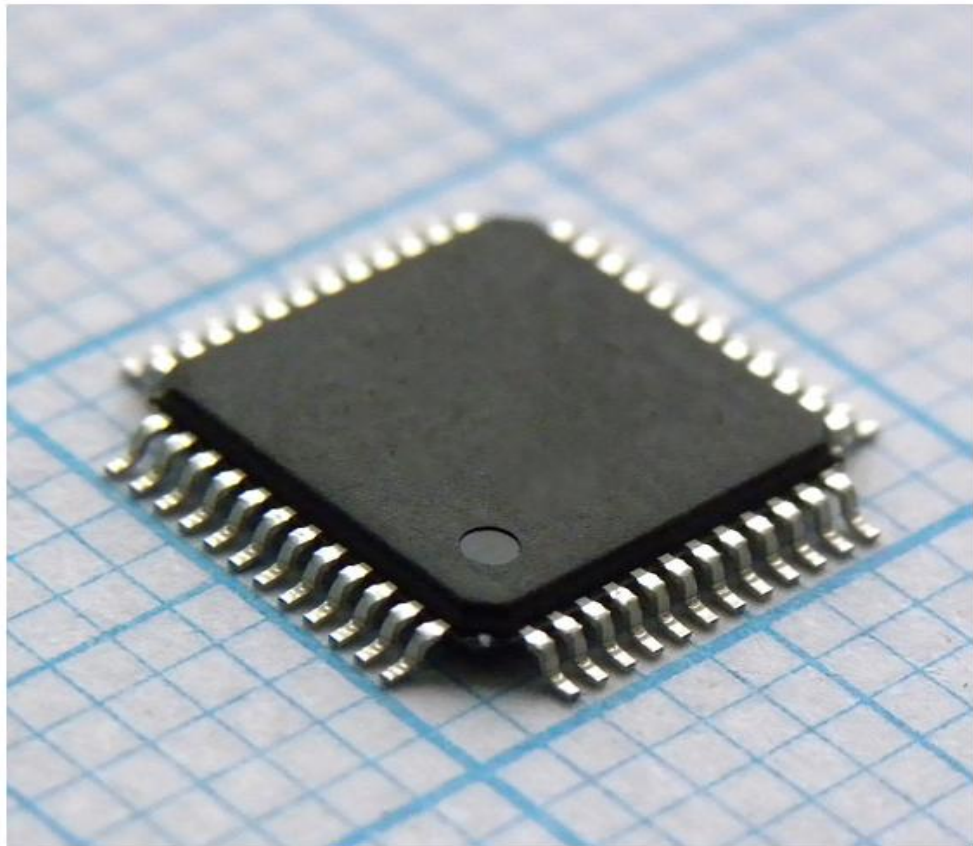


Рисунок 1.5 - Корпус QFN.

1.3.5 В чому відмінність мікроконтролера від мікропроцесора

Наприклад ,весь комп'ютерний функціонал мікропроцесора ,міститься на одному напівпровідниковому кристалі ,який по характеристикам відповідає центральному процесору комп'ютера . Областю його застосування вважається збереження даних ,управління системами . МП отримує данні з вхідних периферійних приладів ,обробляє їх та передає вихідним периферійним приладам.

Мікроконтролер об'єднує в собі мікропроцесор та необхідні опорні прилади ,які об'єднуються в одному чипі .

1.4 Для чого потрібні та на що здатні мікроконтролери

Мікроконтролери застосовуються майже всюди ,практично кожен прилад в 21 сторіччі працює на мікроконтролері ,це як вимірювальні пристрої ,так і побутова техніка та музикальні шкатулки з іграшками . Розробник може використовувати аналоговий сигнал подаючи його на вхід мікроконтролеру та маніпулювати з даними про його значення ,цю роботу виконує аналогово-цифровий перетворювач . Також ця функція дозволяє спілкуватись користувачу з мікроконтролером і сприймати різноманітні параметри оточуючого світу з допомогою датчиків .

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		17

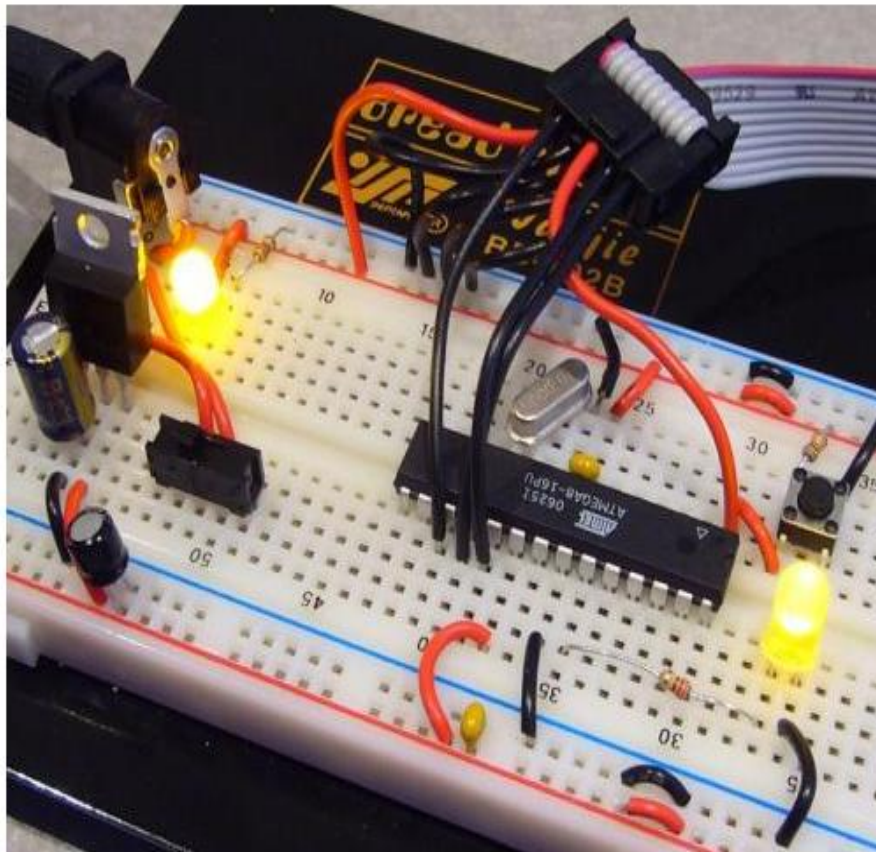


Рисунок 1.6 - Датчики за допомогою яких користувач «спілкується» з мікроконтролером

1.5 Пристрої на мікроконтролерах.

Кожен з видів контролерів має свої периферійні пристрої ,які працюють автономно , тобто не залежать від центрального ядра . Після того як периферійний пристрій виконає свою задачу ,воно може повідомити про це ЦП, а може і не повідомляти ,це залежить від того ,як воно запрограмоване .

На МК можуть бути наступні пристрої ,так як :

- 1) аналоговий компаратор ;
- 2) аналогово-цифровий передавач;
- 3) таймер або лічильник;
- 4) сторожовий таймер;
- 5) модуль переривань.

Не всі з цих периферійних пристроїв обов'язково є в кожному МК ,існують і інші ,менш поширені пристрої

1.6 Вимірювання предметів .

Вимірювання довжини предмета – це метод, який здійснюється за допомогою прикладання лінійки до об'єкта. Він, в свою чергу, підлягає вимірюванню шляхом зіставлення його довжини зі значенням міри. Для зняття мірок з людини, щоб пошити одяг, краще використовувати метр, еластичну стрічку. Ну а якщо потрібно виміряти велику відстань, зручніше застосувати рулетку. І на закінчення, що таке лінійка метрична? Це прилад для вимірювання, на якому показання читаються зліва направо. Число, знайдене справа, буде визначати довжину. Показання записуються у вигляді десяткового дробу, наприклад, 0, 5 см. Дивитись рисунок . 1.7



Рисунок 1.7. - Приклад вимірювання звичайною лінійкою предмету

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

1.7 Електронна лінійка

На заміну та допомогу звичайним ,металевим та ег. лінійкам прийшов винахід під назвою «електронна лінійка» ,з її допомогою можна отримати високоточні результати вимірювання об`єкту проектування завдяки однокристальному процесору котрий робить всі виміри більш точними ,можна використовувати лінійку будь якого типу ,як для пилорам так і для станків різної побудови та складності.

1.8 Лінійка на пилораму

Блок електронної лінійки можна встановити на абсолютно любую пилораму з різною конструкцією. Як показує практика ,оператори ,які звикли обчислювати в голові, або користуватись таблицею ,яку зазвичай кріплять на корпус пилораму на електрощит пилорами спорять про те ,що особливої потреби встановлювати лінійку на пилораму немає, але після 2х тижнів роботи з цим пристроєм ,вони твердять зовсім інше, так як не потрібно «тримати» постійний калькулятор в голові і кріпити калькулятор на пилораму ,при цьому псувати свій зі дивлячись на міліметри встановленої механічної лінійки ,замість того на електронній лінійці потрібно запам`ятати всього на всього декілька комбінацій натискання на кнопки

Після декількох годин експлуатації прибору ,абсолютно люба людина може стати професійним оператором пилорами .

Дивитись рисунок 1.8.

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		20



Рисунок 1.8 - Електронна лінійка на пилораму

1.9 Визначення і характеристики лінійки

Для визначення і пояснення характеристики електронних лінійок я вирішив взяти до прикладу лінійку «Ruler EL-2М». Електронна 2х координатна лінійка «Ruler EL-2М» створена на базі електронної лінійки «Ruler EL-2». Основа відмінність – в додатковій інформаційній панелі оператора, що дозволяє одночасно контролювати обидві координати лінійки без необхідності переключення дисплеїв. Електронною 2х координатною лінійкою «Ruler EL-2М» оснащуються 2-х дискові кут копилові станки серій «ПРИМА» та «ТИТАН» з ціллю збільшення продуктивності та точності за рахунок автоматизації процесу розпилювання. «Ruler EL-2М» дозволяє автоматизувати управління приводами позиціонування пилового вузла при установці ширини дошки. Контролер електронної лінійки автоматично враховує товщину пропилю, всі параметри та

поточні розміри зберігаються в енергозалежній пам'яті ,дві панелі оператора забезпечують максимальну зручність візуального контролю налаштувань поточних розмірів та координат положення інструментального вузла . Дивитись рисунок 1.8



Рисунок. 1.8 - Панель оператора DELTA

Основі складові електронної 2-х координатної лінійки «Ruler EL-2M» :

- 1) панелі оператора «Овен»;
- 2) запрограмований логічний контролер «DELTA»;
- 3) індуктивних датчика кутових переміщень;
- 4) 4 індуктивних датчика переміщень (датчики калібрування);

Дисплеї панелі оператора відображають наступні параметри

- 1) поточна товщина (ширина) пиломатеріалу в мм;

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ

Арк.

22

- 2) абсолютна координата інструменту (відстань до «абсолютного нуля» в мм.);
- 3) режим відображення координати (вертикальна – індикатор 1, горизонтальна – індикатор 2).

Основні складові електронної 2-х координатної лінійки «Ruler EL-2M»

- 1) 2 панелі оператора «Овен»;
- 2) запрограмований логічний контролер «DELTA».

Дивитись рисунок 1.9



Рисунок .1.9 - Панель оператора ОВЕН

1.10 Особливості приладу.

Електронна лінійка «RULER EL-2M» завдяки режиму калібрування виключає виникнення різноманітних погрішностей, які зазвичай бувають :

- 1) Теплове розширення вузлів та механізмів (від перепадів температури довкілля);
- 2) Зміна в`язкості масла в мотор-редукторах приводів переміщень;
- 3) Можлива заміна вузлів , відповідальних за переміщення;
- 4) Зміна умов тріння в ходових парах «Винт-гайка» ;

5) кутопилний станок, обладнаний електронною лінійкою «RULER EL-2M», здатний працювати не тільки в автоматизованому ,а і в ручному режимі («Режим накладки»);

6) програма контролера «RULER EL-2M» в автоматизованому режимі виключає можливість випадково вивести кутопиловий вузол з робочої зони (тобто опустити пильний вузол нижче відмітки «абсолютного нуля»), вимикаючи таким чином поломку дискових пил та пошкодження рухаючих вузлів станка;

7) контролер лінійки здатний працювати не тільки в відносній ,а і в абсолютній системі координат відлік ведеться від точки максимально можливого переміщення вниз – «Абсолютного нуля»;

8) при переміщенні по горизонталі лінійка працює в відносних координатах;

9) використання абсолютної системи координат дозволяє з легкістю, без додаткових замірів отримати точний розмір останньої дошки;

10) система автоматично нагадує про необхідність калібрування ;

11) легкість вибору розміру з числа стандартних або занесених в пам'ять приладу оператором ;

12) поточні розміри ширини та товщини пиломатеріалу ,зберігаються в енергозалежній пам'яті ,достатньо простого натиску на кнопку «Вліво» або «Вниз» для повторення розміру .

1.11 Застосування та можливості лінійки.

Параметри кожного переміщення відображаються на окремій панелі оператора ,чим забезпечують більш зручну та оперативну роботу оператора ,оскільки не потребується постійно переключати режим роботи дисплею для контролю та заміру розмірів .

В випадку виходу з ладу додаткової панелі оператора можна продовжити роботу в варіанті «RULER EL-2» на час ремонту несправної панелі .

Також розберемо порядок роботи прикладу ,при ввімкненні контролер автоматично пропонує провести калібрування по вертикалі і горизонталі . Це

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		24

необхідно для прив'язки системи координат контролера до положення пильного вузла ,про що нам нагадує зображення індикаторної лампи «Потребується калібрування» . Для проведення калібрування необхідно в режимі наладки помістити пильний вузол в положення коли він знаходиться нижче верхнього та лівіше правого калібрувального датчика .

Після переміщення пильного вузла в необхідне положення в режимі «Робота» необхідно натиснути і утримувати більш ніж 3 секунди кнопку «Калібрування по вертикалі». Під час калібрування ,пильний вузол автоматично переміститься між калібрувальними датчиками.

Аналогічно провести калібрування по горизонталі . Після завершення калібрування по двом координатам ,данні калібрування автоматично заносяться в пам'ять контролера ,індикаторна лампа «Потрібне калібрування» гасне ,дисплеї панелей оператора показують поточні координати пильного вузла і контролер лінійки готовий до роботи.

Обов'язково потрібно знати та пам'ятати ,що калібрування обов'язково повинне проводитись без заготовки або при відведеній із зони пилової каретки. Перед тим ,як почати пиляння ,оператор повинен перевірити(якщо потрібно ,змінити) значення товщини пропилю по двом координатам та встановити необхідні розміри пиломатеріалу. Необхідні розміри вибираються кнопкою « ВИБІР» з числа стандартних або встановлених оператором . Кнопками «ВНИЗ» та «ВЛІВО» пиловий вузол переміщається на задану відстань. Повторення розміру здійснюється простим повторним натиском кнопки «ВНИЗ», для вертикального переміщення , «ВЛІВО» - для горизонтального переміщення .

1.12 Умови експлуатації.

Для більш точного розуміння як саме потрібно користуватись лінійкою «RULER EL-2М», давайте розберемо умови її експлуатації Лінійка може експлуатуватись при наступних умовах ,і тільки при них :

- 1) температура навколишнього повітря повинна бути від -20°C до +50°C;

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		25

2) верхня межа відносної вологості повітря -80%, при 25°C та більш низьких температурах без конденсації вологи;

3) атмосферний тиск від 84 до 106,7 кПа .

По стійкості до кліматичних впливів при експлуатації «RULER EL-2M» відповідає групі виконання С1 по ГОСТ 12997-84.

По стійкості до механічних впливів при експлуатації «RULER EL-2M» відповідає групі виконання №2 по ГОСТ 12997.

1.13 Висновок до першого розділу

В даному розділі ми розібрали з чого складається та як застосовуються мікроконтролери різних фірм . Також виявили ,що робота мікроконтролеру залежить від багатьох факторів, що впливають на програмування самого мікроконтролеру. З кожним днем мікроконтролери розвиваються та стають все більш якісними . Інженери з усього світу користуються технологіями та архітектурою попередників ,які створювали мікроконтролери для усього світу ,але основною архітектурою була саме Гарвардська архітектура створювання мікроконтролерів. І саме без мікроконтролерів дійсно зараз дуже важко уявити будь-який електронний пристрій, як від самого найлегшого пристрою, так і надскладних пристроїв ,якими користуються люди. Також ми розібрали перехід від звичайного способу вимірювання об'єктів до вимірювання електронною лінійкою . Електронна лінійка – це пристрій ,який допомагає операторам усього світу дійсно спростити свою роботу ,як в моральному так і фізичному плані .

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		26

2 ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАСОБУ

2.1 Принцип дії приладу

Розберемо принципи роботи приладу цифрової індикації, для точної обробки деталі на метало ріжучому обладнанні відстежується з допомогою оптично електронних датчиків оптичної лінійки ,встановленій на станку . Аналоговий сигнал з датчика поступає на прилад цифрової індикації (ПЦІ),перетворюється на цифровий та показується в вигляді числових значень переміщень інструменту або деталі по осям подач.

Прилад оптичної лінійки достатньо простий ,але надійніший ,що забезпечить високу точність (до долі мкм) вимірів . Її основні елементи це :

- 1) прозора лінійка з нанесеною мікроскопічною штриховкою ;
- 2) оптична головка що зчитує , яка переміщається уздовж лінійкою.

Зчитувач при своєму русі реагує на чергу рисок та проміжків ,аналоговий сигнал по кабелю до приладу цифрової індикації.

ПЦІ перетворює кількість пройдений ліній в цифрову інформацію та виводить на свій дисплей. Лінійка має від однієї до декількох точок для установки початку відліку переміщень (нуля координат)

Оптичні виміри лінійки широко застосовуються як в новому обладнанні так і при переоснащенні і модернізації старого станкового парка. Економічний ефект при використанні лінійних оптичних датчиків напряму зв'язаний з підвищенням продуктивності металообробки та спрощеною роботою оператора.

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		27



Рисунок 2.1 - Приклад цифрової індикації SD SDS6-2V на 2 осі

2.2 Основні параметри оптичної лінійки

Для більш точного розуміння складу та параметрів лінійки потрібно розібрати її привілеї та з чого вона складається та як вона працює.

- 1) робоча довжина.;
- 2) точність ;
- 3) тип сигналу;
- 4) дискретність виміру.

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ

Арк.

28

Дивитись рисунок 2.2



Рисунок. 2.2.- Оптична лінійка КА600

2.3 Точність лінійки.

Не варто купувати лінійку ,орієнтуючись лише на її високий клас точності .
Чим вище її розширення ,тим більше ціна вимірювача .

Оптична лінійка не підвищить точність станка, це технічна характеристика ,яка залежить від паспортної точності і фактичного стану механіки і люфтів опорних поверхонь . Зовнішні фактори також не мало важливі ,такі як:

- 1) рівень вібрації при роботі обладнання;
- 2) температура.

І також прецизійна вимірювальна система в вигляді оптичної лінійки високого класу в цьому випадку не допоможе.

2.4 Тип сигналу лінійки

Підвищена швидкість переданого сигналу забезпечується TTL логікою ,це тип сигналу – прямокутні імпульси фаз А, В ,Z з амплітудою 5В. Дискретність імпульсів в декілька мікрон ,від 0,5 до 5 мінімізується погрешністю виміру .

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		29

Можлива чутливість оптичної лінійки. Наприклад позначення дискретності 5мкм означає ,що електронна лінійка передасть сигнал в ПЦІ (1 імпульс фаз А та В) при переміщенні рівному або більше 5мкм.

В середині цієї зони відслідкувати положення осі важко. Зменшення дискретності виміру (підвищення точності або звуження зони нечутливості) потребує збільшення точності виготовлення скла та нанесення рисок ,що приводить до збільшенню вартості .

2.5 Дискретність вимірювання

Величина чутливості оптичної лінійки ,наприклад позначення дискретності 5 мкм означає ,що електронна лінійка передасть сигнал в ПЦІ або в ЧПУ ,1 імпульс фаз А або Б ,при переміщення рівному або більшому ніж 5 мкм .

В середині цієї зони відстежити положення осі важко, зменшення дискретності вимірювання підвищеної точності або звуження зони нечутливості скла та нанесення рисок ,що приводить до збільшенню вартості велика кількість імпульсів в підсумку може стати обмежувачем також обмежувачем максимальної швидкості переміщення по осі ,приймаючи сигнали прилад може сприйняти не всі імпульси та позиція буде втрачена.

Але якщо зрівнювати оптичні та магнітні вимірювачі ,а ті і інші застосовуються сьогодні доволі активно ,то в останніх відсутнє нормування класу точності показань ,як правило ,вимірюючи погрішність магнітних лінійок лежить в межах в ± 20 до ± 40 мкм на метр.

2.6 Магнітні та оптичні лінійки. Різниця між ними.

При необхідності високої точності ,по типу до 2-3 мікрон на кожен метр переміщень ,на метало ріжучому обладнанні практично любого типу застосовують оптоелектронні вимірювачі ,тобто лінійки . Орієнтуючись на фінансову вигоду ,обладнання часто оснащують магнітними лінійками ,маючими більш низьку точній вимірювання ,але ціна магнітного вимірювача починає

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		30

вигравати у вартості оптичної лінійки тільки у моделей з робочою довжиною полу метра .

Давайте розберемо магнітні лінійки

1 використовують переважно на шліфувальних та розточувальних станках ,економічно ціле образно застосовування при вимірах довжиною від 3 м;

2 не застосовують на станках з погрішністю менш ніж 10 мкм/м ,токарне фрезерне ,шліфувальне та інші типи метало ріжучого обладнання в цьому випадку оснащують оптичними датчиками .

КА-800 – це серія лінійок з магнітною стрічкою ,які застосовуються на станках з переміщенням вузлів більше 3 мерів ,а система індикації SDS6 може одночасно працювати як з оптичними так і з магнітними лінійками.

2.7 Висновок до другого розділу

В даному розділі ми розібрали види лінійок ,які використовуються на різних пристроях . З кожним днем інженери з усього світу створюють нові як магнітні так оптичні лінійки, завдяки яким можливе вимірювання будь якого проекту до самих точних результатів . Також розібрали дискретність вимірювання як магнітної так і оптичної лінійок ,і які саме в них є недоліки ,та як саме їх виправити . Розглянули погрішності ,які інженери стараються виправити ,для полегшення роботи з цим приладом. В найближчому майбутньому , електронні лінійки дійсно будуть застосовуватись в усіх сферах промисловості.

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		31

3 ПРОГРАМНО-АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАСОБУ

3.1. Створення модульної схеми

Прилад складається з наступних модулів :

1) три стабілізатора з напругою в 5в,3в, та 1.5в ,а стабілізатори а 3в. та 1.5в , регулюючі . Данні рівні напруги використовуються в цифрових штангенциркулях 1.5в. та в лінійках 3в ;

2) 4 восьми розрядних семи сегментних індикатора на основі MAX7219 ,які підключаються каскадно до апаратному SPI ;

3) також клавіатура, яка складається з двох резистивних матриць :2x4 та 4x4 ,в цьому випадку розвідка доріжок на платі простіша ,але можна зробити дві матриці 3x4 ,кому як зручніше ,також кожна матриця підключена до каналу ADC ;

4) використання резистивних матриць ,як для мене це великий мінус, так як з часом ,супротив кнопок буде зростати і відповідно будуть мінятись рівні напруги ,що заміряє ADC ,але на так би мовити «чесну» матрицю просто не хватило ніжок/порталів плати, тому що для 24х кнопок ,потрібно 10 портів . Виходячи з цього ,в прошивці реалізована функціональність навчання клавіатури ,тому що навчання можна зробити в любий час і при цьому не потрібний зв'язок з термінальною програмою ;

5) динамік ,який підключений до апаратної ніжки таймера 1.

6) плата адаптерів ,які призначені для узгодження рівнів між пристроями та портами .

7) 4 роз'єми DB9 female ,Але по хорошому потрібно ставити 6 роз'ємів ,так як shDRO підтримує до 6 пристроїв ,але я не став забивати лишнім майбутню задню панель корпусу , думаючи про те ,що 3 роз'єми будуть використані для осей . Роз'єми самі прості ,з ніжками для пайки проводів ,а проводи в свою чергу розпаюються на плату адаптерів .

Вибір такого типу роз'єму обумовлений тим ,що надійність в нього краща , більша кількість виводів та легкість розпайки .

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		32

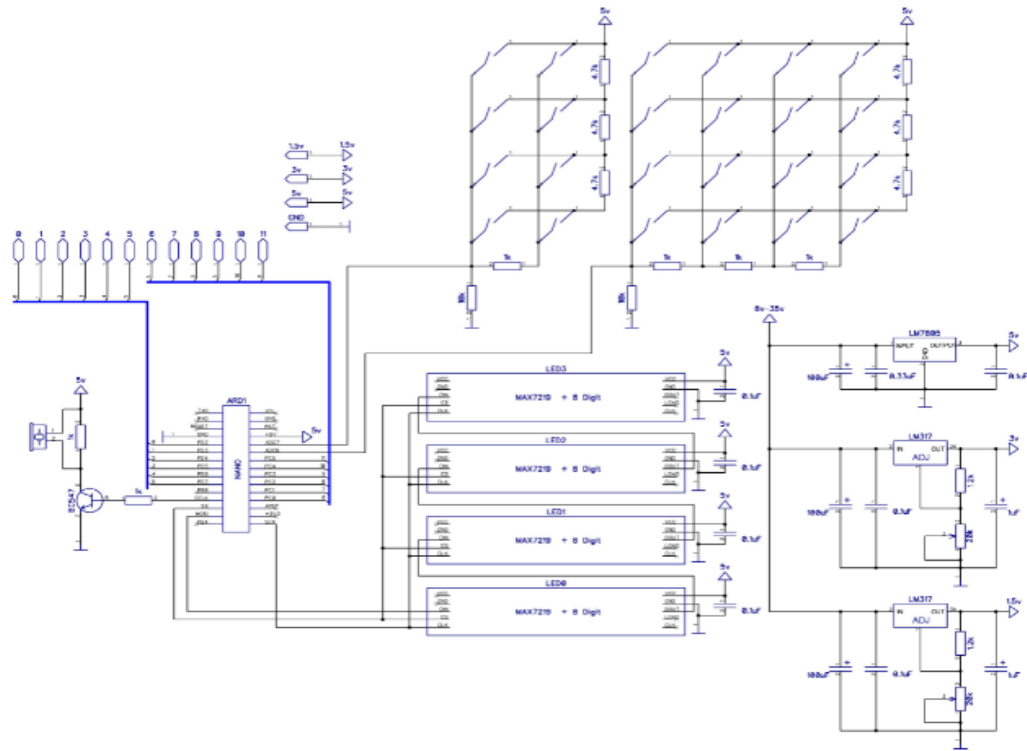


Рисунок 3.2 Принципова схема

3.2 Алгоритм опитування пристрою.

Перш за все , розберемо кількість каналів ,тобто портів ,до яких можна підключати пристрої зчитування, їх є 12 ,і кожен канал теоретично може бути налаштований на переривання ,тоді використовуються два обробника переривань типу PCINT для портів D та C. З цього слідує одне обмеження по підключенню ,всі виводи приладу ,які налаштовані на вхід, повинні бути підключені до каналів однієї групи ,але якщо ж канал налаштований на вхід , то мають бути підключені до каналів однієї групи . Якщо ж канал налаштований на вихід, то для поточного приладу не важливо ,до якої групи він відноситься .

Код обробника переривання такий :

```
Buf [pos] = Data_N;
```

```
Pos++;
```

Де DATA_N ,це один з портів PIND , PINC . Обробка даних відбувається наступним чином :

- 1) настає переривання потім в буфер записується нове значення порту

2) періодично буфер опитується , і з нього зчитуються ті данні ,які з'явилися після останнього запиту ;

3) в процесі читання нових даних , рівні переривання зрівнюються ,задані для каналів ,з поточними даними порту ,але якщо рівень переривання не співпадає ,то данні ігноруються ;

4) потім ,відбувається перевірка , вона відбувається для того ,що б дізнатись чи прийняті всі данні для обробки ,наприклад для протоколу BIN6 потрібно прийняти 24 бт.

5) далі відбувається обробка даних в «читабельний» вигляд ,та оброблені данні виводяться на екран монітору;

б) далі процес повторюється .

Для реалізації логіки роботи , що я описав вище в прошивці реалізовані наступні логічні модулі :

1) Device – це модуль, який містить всю інформацію про один підключений пристрій;

2) Protocol – цей модуль містить інформацію про протоко і як оброблювати порти сигналів, що надходять в відповідності з даними протоколом обміну;

3) Function – це модуль, що містить в собі інформацію про те, як перетворити данні, отримані від модуля Protocol;

4) Led – це модуль, який відображає інформацію на індикаторах.

В підсумку , для того ,що б підключити пристрій ,в консолі потрібно зробити наступні вправи :

1) конфігурувати потрібні канали ;

2) додати device ;

3) для device задати protocol, function та led.

3.3 Блок інтерфейсу 2-х координатного станка.

В цій частині розділу ,ми розберемо блок інтерфейсу 2-х координатного станка ,блок інтерфейсу , що дозволяє керуватись трьома любими контролерами двигунів для станків ЧПУ з підтримкою сигналів STEP або ENABLE , силовим

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		35

або релейним керуванням та дозволяє підключати різноманітні датчики в необхідних комбінаціях.

А ще блок має релейне керування різними силовими загрузками таким як охолодження або шпиндель Дивитись рисунок .3.3



Рисунок 3.3 - Блок інтерфейсу для станка

3.3.1 Створення схеми блоку інтерфейсу станка.

На лініях керування STEP та DIR використовуються високошвидкісні оптрони HCPL2630 , це дозволяє подавати на контролери двигунів сигнали з більш високими частотами . На інших лініях управління та вхідних сигналах встановлені не дорогі PC817 ,так як тут висока швидкість роботи не потребується .

Також живлення частини схеми зі сторони станка забезпечує лінійний стабілізатор ,живлення зі сторони LPT порту комп'ютера можна реалізувати двома способами

- 1) за допомогою гальванічного розв'язного DC-CD конвертора;
- 2) за допомогою USB порту .

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

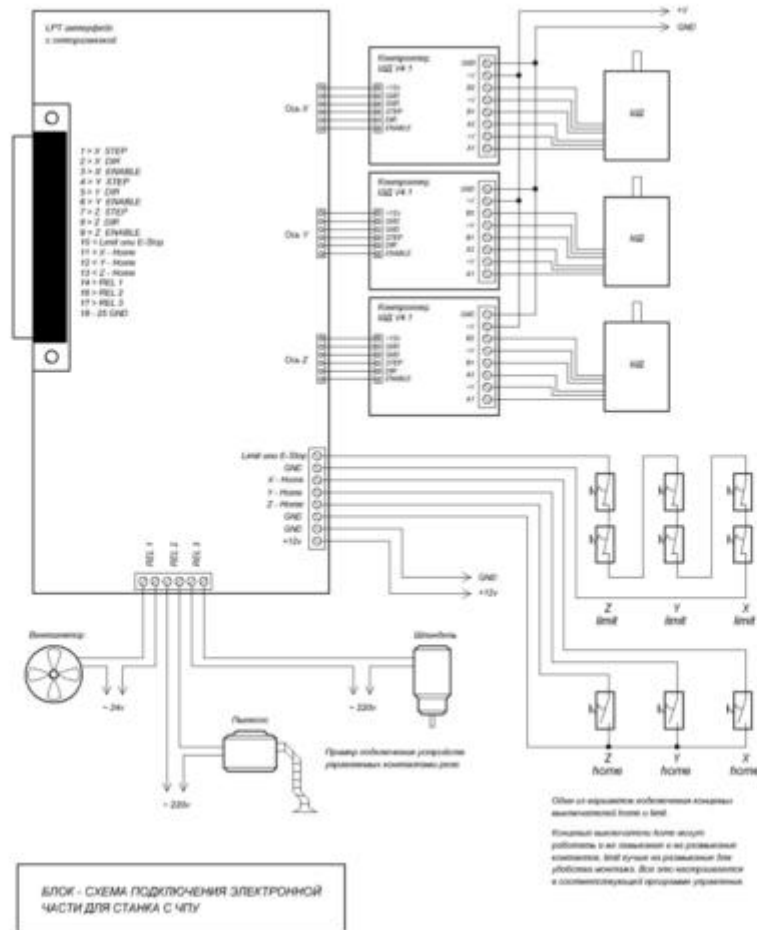


Рисунок 3.5 - Блок схема підключення

3.3.2 Печатна плата інтерфейсу .

В двосторонньому варіанті виконана печатна плата інтерфейсу, з не великою кількістю перехідних отворів ,що дозволило сильно зменшити габарити . Але водночас ускладнило процес виготовлення ,але при належній акуратності ,зазвичай проблем не виникає . Розводка вихідних роз'ємів виконана ,та для оптимального підключення блоку контролера шагового двигуна на базі мікроконтролеру , дивитись рисунок 3.6

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата
------	------	---------	--------	------

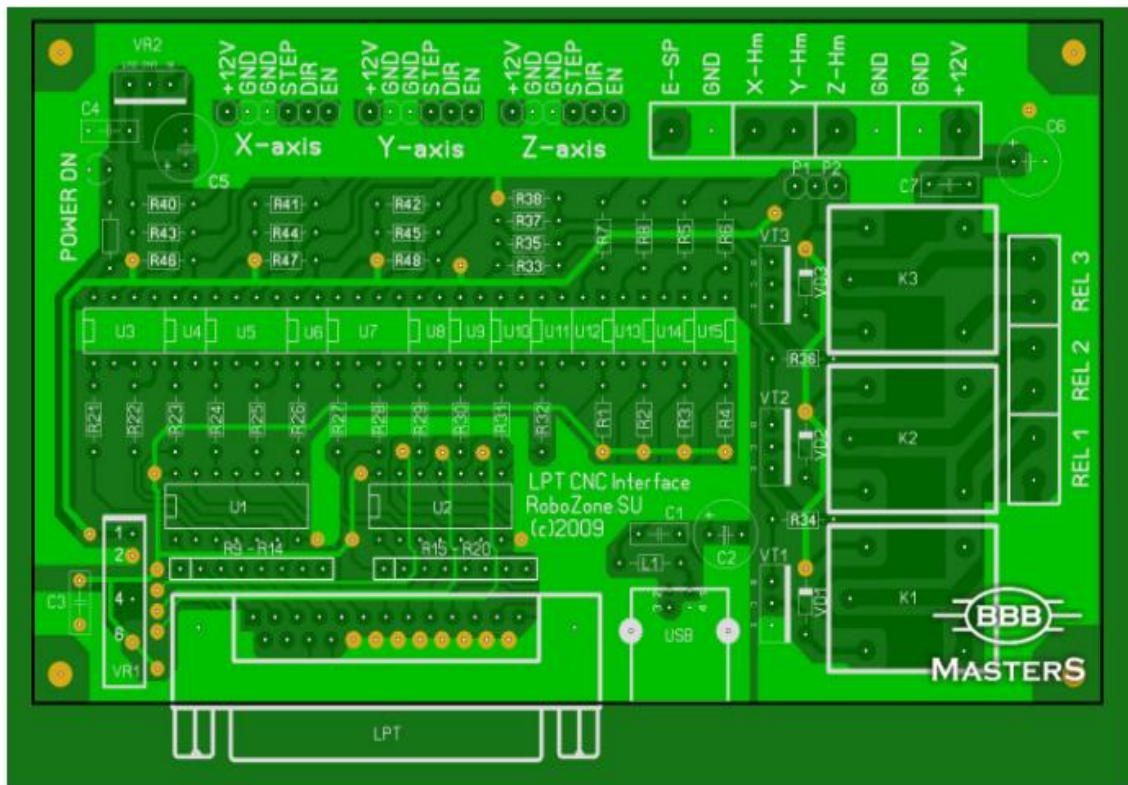


Рисунок 3.6.- Друкована плата блоку інтерфейсу

Печатна плата була виготовлена за технологією LOOT ,також був використаний лазерний принтер та прозора плівка для лазерних принтерів .

Дивитись рисунок .3.7

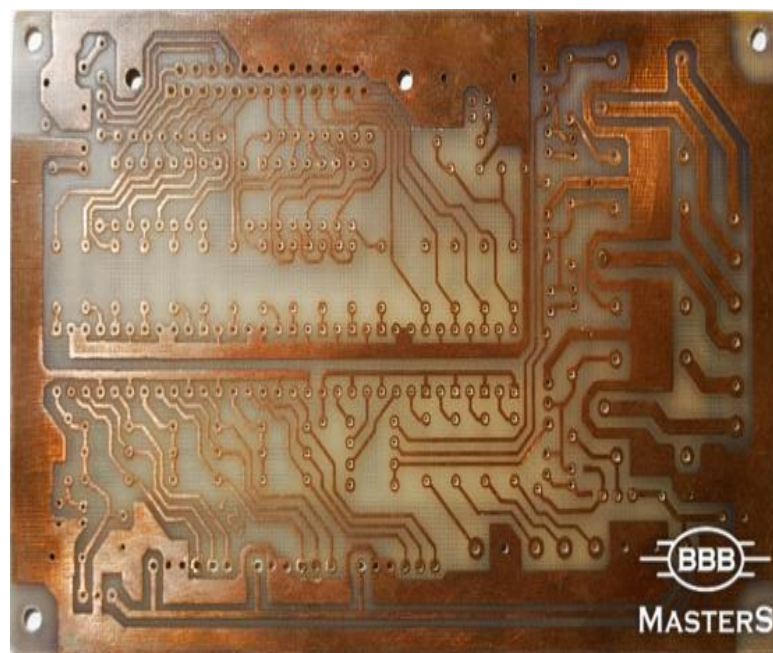


Рисунок 3.7 Друкована плата блоку інтерфейсу

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

3.4 Створення принципової схеми електронної лінійки

Давайте розберемо принципову схему електронної лінійки, що представляє собою реверсивний лічильник, рахунок якого задається імпульсами, що подаються з двох інфрачервоних енкадерів, зклеєних між собою. Ця група шелевідних енкадерів, сумісно з диском, що обертається, задається прошивкою, якою програмується мікроконтролер DD1. Прошивка забезпечує крок 0.5, цей крок стане кроком лінійки, після механічного сполучення валу датчику переміщення з одним з валів, що обертаються і після підбору кількості отворів в диску датчика. Дивитись рисунок 3.8.

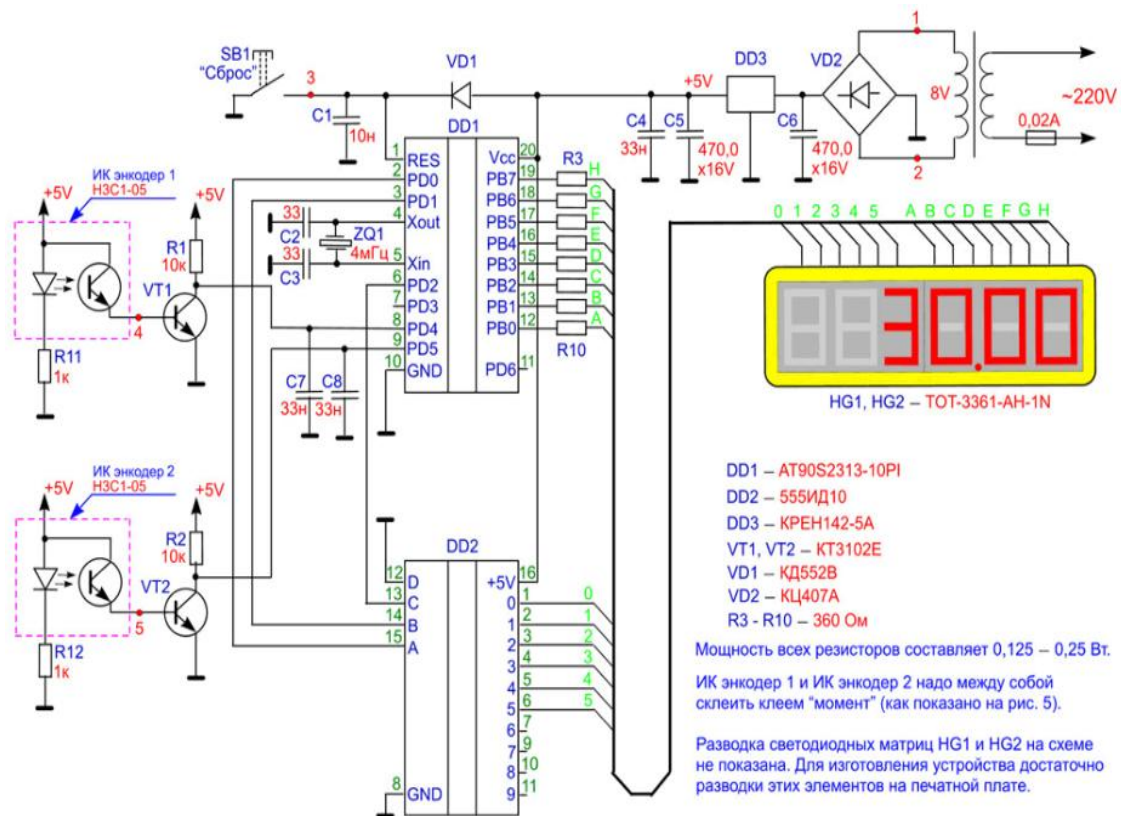


Рисунок 3.8. - Принципова схема

3.4.1 Програма роботи модуля електронної лінійки в бінарному коді.

Використовуючи електронну лінійку, оператору станка не прийдеється здійснювати постійно арифметичні підрахунки на калькуляторі. Після кожної

виконаної роботи оператор просто натискає на кнопку «Скидання» , таким чином він обнуляє показання індикатора , і починає роботу наступного проекту . Контролювати дану процедуру за допомогою цифрового індикатора дійсно легше , швидше і точніше , ніж використовуючи звичайну лінійку .

```

:020000020000FC
:0200000037C007
:10000C0000C0D395D63009F4D1E00FE002BBD1305B
:10001C0019F488BB04E011C0D23019F498BB03E08A
:10002C000CC0D33019F4A8BB02E007C0D43019F4CB
:10003C00B8BB01E002C0C8BB00E002BB00B305FBCB
:10004C00002700F9051109F01895502E002329F00E
:10005C008499189542D09DD018958499189521D0E3
:10006C0098D018950FED0DBF0FEF07BB07E001BB44
:10007C0002E003BF02E009BF4427DD2710E020E0C7
:10008C0030E080E090E0A0E0B0E0C0E000B305FB21
:10009C00552450F87ED07894FFCF55E0662777270B
:1000AC000895112331F4222321F4332311F401E0B8
:1000BC00416040FD04C015502040304005C005E0B3
:1000CC00100F0027201F301F112329F4222319F4AD
:1000DC00332309F44E7F1DD00895112331F42223CC
:1000EC0021F4332311F401E04E7F40FD06C005E0FE
:1000FC00100F0027201F301F03C015502040304028
:10010C00112329F4222319F4332309F44E7F01D04F
:10011C00089540FD0AC0103A89F4263879F431303C
:10012C0069F410E020E030E00895103139F4273202
:10013C0029F4303019F410E020E030E0089500305C
:10014C0011F40BEE0895013011F408E40895023017
:10015C0011F406EE0895033011F40EE60895043000
:10016C0011F40DE40895053011F40FE208950630F2
:10017C0011F40FEA0895073011F40AE408950830D9
:10018C0011F40FEE0895093011F40FE6089500E014
:10019C000895112E222E332E50E167E270E00FEFFE
:1001AC00039541D0E8F7CBDF802F41D058EE63E0C8
:1001BC0070E00FEF039537D0E8F7C1DF902F37D001
:1001CC0054E660E070E00FEF03952DD0E8F7B7DF51
:1001DC00A02F2DD05AE060E070E00FEF039523D0F4
:1001EC00E8F7ADDFB02F23D051E060E070E00FEF07
:1001FC00039519D0E8F7A3DFC02F8B3E41F480E0C4
:10020C009B3E29F490E0AB3E31F4A0E008C040FDE9
:10021C0084E0B061089540FD94E0B061089540FD24
:10022C00A4E0B0610895151A260A370A0895150E30
:06023C00261E371E089586
:00000001FF

```

Рисунок 3.9 - Програма роботи модуля електронної лінійки в бінарному коді

3.5 Електрична схема токарного станка

					КВРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		41

3.5.1 Схема електрична з'єднань

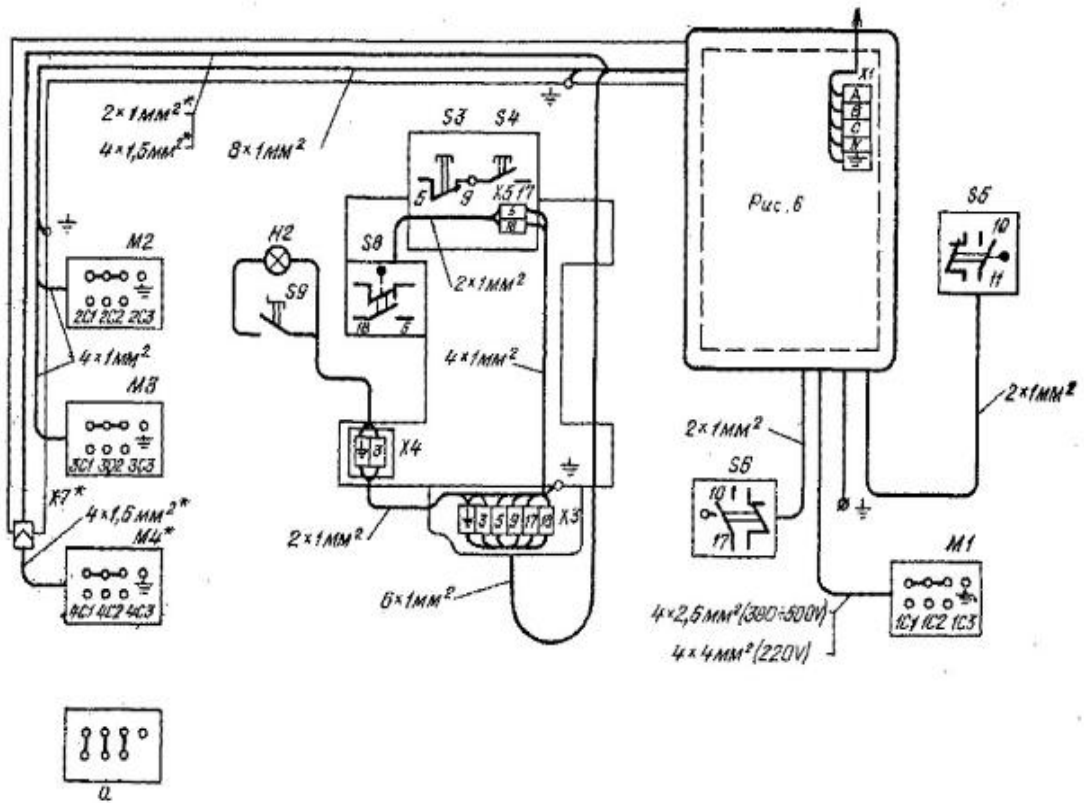


Рисунок 3.11.- Схема з'єднань токарного станка

- 1) положення перемичок при підключенні електродвигунів .
- 2) для станків з гідропупортом.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата
-----	------	---------	--------	------

КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ

Арк.

43

3.5.2 Шкаф управління.

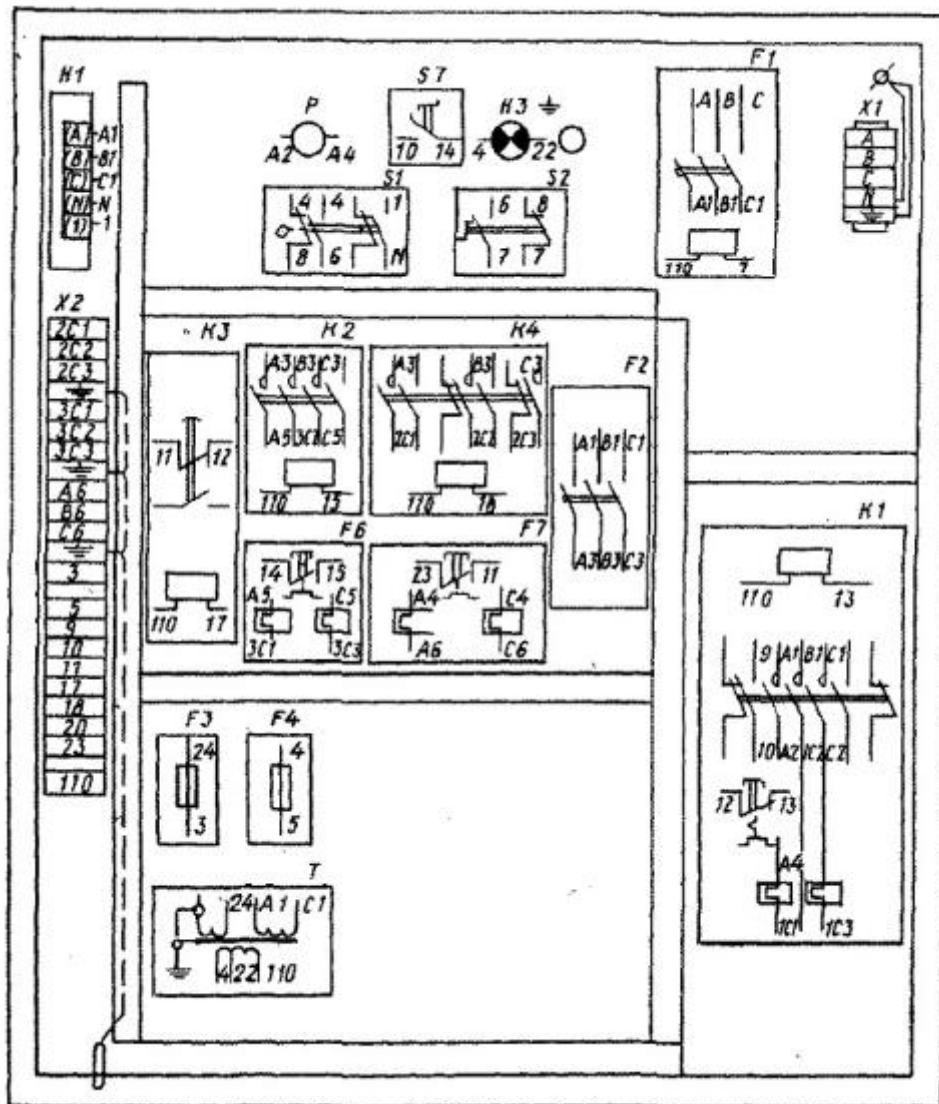


Рисунок 3.12 - Шкаф управління токарного станка

На лицьовій шкафа управління є наступні органи управління :

- 1 рукоятка включення і відключення ввідного автоматичного вимикача з максимальним та дистанційним розчіплювачами;
- 2 сигнальна лампа з лінзою білого кольору ,що сигналізує про включення стану ввідного автоматичного вимикача;
- 3 покажчик навантаження ,що показує завантаження електродвигуна головного приводу.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата
-----	------	---------	--------	------

На каретці встановлена кнопка станція пуску та зупинки електродвигуна головного приводу, а в рукоятці фартуха вмонтована кнопка включення електродвигуна приводу швидких переміщень супорта.

А ось наприклад електроапаратуру управління станком поміщують в електрошафу також , проводи ,що з'єднують між собою шафу управління та електроапарати ,розволожені в станку і поміж нього ,розміщують в металевих трубах або в метал-рукавах . З'єднання проводів виконують за допомогою розгалужувальних коробок . Електроенергію до електрошафи підводять від цехових шин збірок . Але в деяких випадках станки підключають до кабелю ,закладеному в шино проводі та укладеному в підлозі цеху . Провідку від коробу до станка виконують в трубах ,метало рукавах або коробах меншого січення .

3.6 Створення власного логотипу.

В цьому розділі ми розглянемо створення власного логотипу компанії ,що створює друковані плати для електронних приладів . Для створення власного логотипу я скористувався допомогою графічного редактору. Дивитись рисунок 3.13

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		45



Рисунок 3.13.- Логотип компанії

А зараз розглянемо ,як створюються друковані плати, для створення друкованих плат береться рейсфедер або перо ,за тим малюються провідники від отвору до отвору . А у другому методі ,вся поверхня самої плати покривається лаком і при підсиханні зачищаються зайві ділянки за допомогою скальпеля і лінійки . Перший метод більш швидкий та якісний ,і частіше за все використовується саме він ,а другий інколи необхідний для виготовлення різних високочастотних схем і схем з високою щільністю монтажу. Весь процес травлення займе близько години ,але при великому бажанні його можна прискорити, то розчин повинен бути злегка теплим і при травленні іноді його треба помішувати .

Під кінець травлення заготовку потрібно промити під струменем води і викруткою зіскоблювати лак з плати ,але також його можна розчинити ацетоном ,але це буде довше і залишить більше бруду за собою.

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		46

Також, для зручності монтажу ,провідники плати повинні бути обладнані припоєм ПОС-61 ,з використанням рідкого спирто-каніфольного флюсу ,але для кращої пайки плати можна злегка зачистити дрібною шкіркою. Для того ,що б фольга доріжок не почала відшаровуватись ,потрібно максимально облегшити та зменшити час дотиків до паяльника . На цьому процес виготовлення плати можна вважати закінченим і можна приступати до монтажу елементів на ній . Але не можна не відзначити ,що існує спосіб виготовлення друкованої плати без додавання хімікатів . Цей метод потребує більше сил і певних навиків ,так як різак може зіскочити і порізати потрібні ділянки фольги ,тому цим методом звичайно користуються дуже рідко ,коли топологія дуже проста , а хлорного заліза немає в наявності

3.7 Алгоритм роботи електронної лінійки

Алгоритм роботи простий та очевидний ,сигнали CLK та ROG ми генеруємо програмою за допомогою мікроконтролера . Справа в тому ,що по цим входам в лінійці немає ніяких буферів і для коректної роботи схем ,що знаходяться в середині схем матриці ,потрібно подати на них меандр з повним розмахом від нуля до п'яти вольт . За допомогою DA1 рівень відеосигналу з лінійки «розганяється» до діапазону ,в якому працює АЦП, та водночас прибирається «підставка» величиною приблизно 1.5 В. При цьому потрібно враховувати те ,що від супротиву R1 залежить не тільки від зміщення ,а і посилення ,тому з початку потрібно підібрати його. Резистори та конденсатори того ж самого типу розміру. Схема зібрана на двосторонній платі поверхні монтажем Дивитись рисунок 3.14

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		47

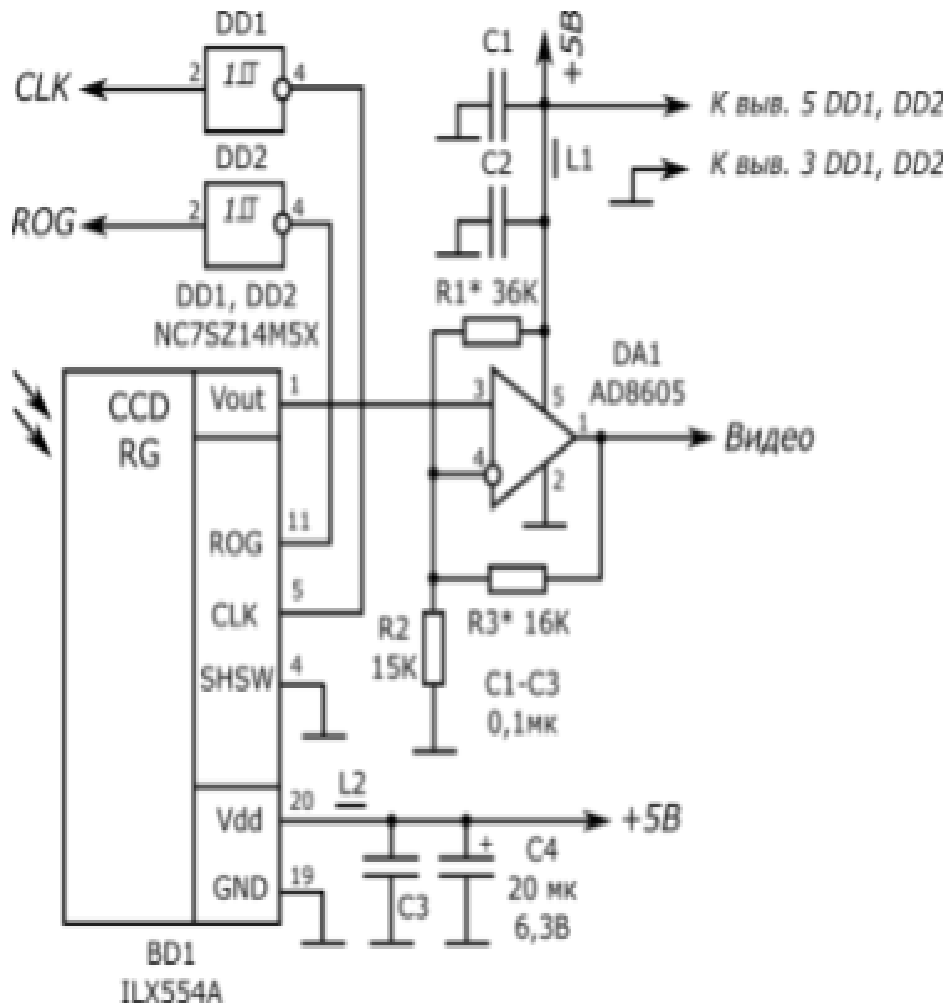


Рисунок 3.14 - Схема включення

3.8 Програмна реалізація на МК.

Задачею МК являється формування сигналу ROG високого рівню ,але не потрібно забувати про інвертори ,а після паузи в 3-10 мкс послідовності з 2090 імпульсів високого рівня ,що розділені рівними по довжині паузи . Але під час цим імпульсів через деякий час після фронту значення освітлення пікселю знімається за допомогою набоного або зовнішнього АЦП. Після включення живлення як виянилось після довгою ,тобто більше 100 мс , не використання лінійки її потрібно прочистити ,подавши в холосту стандартну серію імпульсів на CLK пару раз.

На SSSTM32 це все розумно зробити на переривання від таймеру ,налаштувавши таймер на генерацію переривань частотою , відповідуючому

подвійній частоті пік селів . Порахувавши 2090 циклів ,ми зупиняємо таймер ,що б порахувати черговий кадр ,потрібно зкинути лічильник циклів в нуль та запустити таймер та чекати доки не зчитається все ,приблизно так виглядає фрагмент коду реалізації :

```

bool clkState = false;
bool frameOk = true;
uint16_t pixCount = 0;
uint16_t codFrame[2090];

inline uint16_t readADC1(void)
// Тут у нас зовсім інша ст конкретного МК реалізація членів ІС АЦП
{
    .
    .
    .
}

void Delay(unsigned int uval)
// Функція для невеликих затримок
{
    for( ; uval != 0; uval--)
        __NOP();
}

void readCCD(void)
// Зовсім читання ГСС-линійки
{
    pixCount = 0; // Обнулили счетчик пикселов
    frameOk = false; // Сбросили флаг
    TIM_Cmd(TIM6, ENABLE); // Запустили таймер
    while(frameOk == false); // Стопим, пока флаг не введется
}

// ... всякий розный код ... //

void TIM6_IRQHandler(void)
/*
Здесь мы оказываемся раз в столько-то микросекунд и
формируем кадр СЛК и в нулевые моменты запускаем АЦП
*/
{
    if (TIM_GetITStatus(TIM6, TIM_IT_Update) != RESET)
    {

```

Рисунок 3.15 - Фрагмент коду 1.

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

```

if (TIM4_GetITStatus(TIM4, TIM_IT_Update) != RESET)
{
    if (clkState == true)
    // Формируем паузу (лог.0) и здесь же запускаем ЦУТ
    {
        clkState = false;
        GPIOB->ODR |= ~GPIO_ODR_ODR_1; // Выводим в порт логический ноль
        Delay(3); // Небольшая пауза, пока не закончатся команды и перепады про
        // время
        codFrame[pixCount] = readADC1();
    }
    else
    // Формируем импульс (лог.1)
    {
        pixCount++;
        clkState = true;
        GPIOB->ODR |= GPIO_ODR_ODR_1; // Выводим в порт логическую единицу
    }

    if (pixCount >= 2000)
    // Дали до конца линейки, выставили флаг и отключили таймер
    {
        pixCount = 0;
        frameOk = true;
        TIM_Cmd(TIM6, DISABLE);
    }
    TIM_ClearITPendingBit(TIM4, TIM_IT_Update);
}
}

```

Рисунок 3.16 - Фрагмент коду 2

3.9 Висновок до 3 розділу .

В цьому розділі ми розібрали роботу електронної лінійки ,як на базі мікроконтролера ,так і алгоритм роботи електронної лінійки для токарного станка. Також створили власний логотип компанії по виготовленню друкованих плат для електричних приборів. Розглянули як виглядає та з чого складається токарний станок ,де зберігається обладнання для станка ,та розглянули схему електронного шкафа .

ВИСНОВКИ

У ході виконання даної кваліфікаційної роботи було зроблено наступні речі:

1. Розглянуто історію виникнення електронних лінійок.
2. Розглянуто способи вимірювання від найпростіших до надсучасних електричних.
3. Розглянуто розвиток електронних лінійок в усьому світі.
4. Розглянуті алгоритми роботи 2-х координатної лінійки для станка
5. Розібрали з чого складається токарний станок .
6. Розглянули роботу електронної лінійки на базі мікроконтролера.
7. Розглянули роботу самого мікроконтролера та мікропроцесора.
8. Виявили ,які є недоліки та плюси електронних вимірювачів .
9. Створили принципову, модульну схеми до заданого пристрою.
10. Розглянули блок інтерфейсу станка.
11. Розглянуті задачі які виконують електронні вимірювачі .
12. Підведені підсумки та зроблені висновки.

У підсумку можна сказати ,що проходження усіх вище перелічених кроків безумовно вплинули на розвиток як конструювання лінійок ,так і їх здатність вимірювати правильно проекти ,які оператор виконує . Також було виявлено ,що завдяки електронним вимірювачам ,звичайним операторам не потрібно тепер тримати в голові так званий «Калькулятор» і обраховувати всі розрахунки в голові . Метою роботи було виявити проблеми ,плюси , недоліки електронної лінійки для токарного станка . Мета даної кваліфікаційної роботи була досягнена ,а поставлена задача була виконана .

					КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		51

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Абстрактні автомати: URL: <https://xreferat.com/38/468-1-abstractnye-cifrovye-avtomaty.html>
2. Mealy George H. A Method to Synthesizing Sequential Circuits. *Bell Systems Technical Journal*. Pp. 1045–1079.
3. Синтез цифрових автоматів: Інформаційний ресурс. URL: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/062/26062/8957?p_page=5
4. Akhavi Ali, Klimann Ines, Lombardy Sylvain, Mairesse Jean, Picantin Matthieu. On the finiteness problem for automaton (semi)groups. *Int. J. Algebra Comput.* 2012. Vol. 22. No. 6..
5. Матвієнко М.П. Архітектура комп'ютерів: навч. посіб. Київ: ТОВ "Центр навчальної літератури", 2012. 264 с.
6. Roth, Charles H., Jr. Fundamentals of Logic Design. Thomson-Engineering. 2004. Pp. 364–367.
7. Бондаренко М. Ф., Білоус Н. В., Руткас А. Г. Комп'ютерна дискретна математика: навч. посіб. Харків: СМІТ, 2004. 385 с
8. А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. Комп'ютерні мережі: [навчальний посібник] / Львів: «Магнолія 2006», 2013. 256 с.
9. Лозікова Г.М. Комп'ютерні мережі. Навч.-методичний посібник.- К.:Центр навч. Літератури, 2004.
10. Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2013. 371с.
11. Буров Є. В., Комп'ютерні мережі: підручник . Львів: «Магнолія 2006», 2010. 262 с.
12. Архитектура, протоколы и тестирование открытых информационных сетей: Толковый словарь : Финансы и статистика, 2000.
13. Інформаційна технологія. Методи і засоби забезпечення безпеки. Менеджмент ризику інформаційної безпеки URL: http://www.iso.org/iso/ru/catalogue_detail?csnumber=56742

					КВРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		52

14. Інформаційний ресурс «Icline». URL: www.ic-line.ua/
15. Канер Кем, Фолк Джек, Нгуен Енг Кек. Тестирование программного обеспечения. Фундаментальные концепции менеджмента бизнес-приложений. Київ. 2018. С. 544
16. Мельник А. О., Лихотоп Д. В., Гребеняк А. В. Вбудована локальна комп'ютерна Wi-Fi мережа з конфігуруванням за допомогою технології Bluetooth. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Комп'ютерні системи та мережі. — Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2017. № 881. С. 66–86.
17. Верещага В. М., Конопацький Є. В., Павленко О. М. Визначення площі, обмеженої топографічною замкненою плоскою кривою. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. 2015. № 20. С. 119-123.
18. Romankevich, A.M., Romankevich, V.A. *Diagnosis of multiprocessor systems under failure of more than half processors*. Autom Remote Control 2017, № 78. С. 1614–1618. DOI: <https://doi.org/10.1134/S0005117917090065>
19. Кононюк А.Е. Дискретно-непрерывная математика. Книга 11. Автоматы. Часть 2. Детерминированные автоматы. Киев: Освіта України, 2017. 578 с.
20. Романчук В.І. / Матеріали конференції “Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі”. – Львів, 2010. – С. 30-33.
21. Solov'ev V.V. *Implementation of finite-state machines based on programmable logic ICs with the help of the merged model of Mealy and Moore machines*. Commun. Technol. Electron. 2013. Vol. 58. Pp. 172–177
22. Dogra D., Ahmed A., Bhaskar H. *Smart video summarization using mealy machine-based trajectory modelling for surveillance applications*. Multimed Tools Appl. 2016. Vol. 75. Pp. 6373–6401..
23. Aarts F., Kuppens H., Tretmans, J. et al. *Improving active Mealy machine learning for protocol conformance testing*. Mach Learn 2014. Vol. 96. Pp. 189–224.
24. Barkalov A.A., Titarenko L.A., Barkalov A.A. *Structural decomposition as a tool for the optimization of an FPGA-based implementation of a mealy FSM*. Cybern Syst Anal. 2012. Vol. 48. Pp. 313–322.

					КВРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		53

25. Жабін В. І., Жуков І. А. Прикладна теорія цифрових автоматів: навч посіб. Київ: НАУ-Друк, 2012. 360 с.
26. Матвієнко М.П. Архітектура комп'ютерів.: Київ: ТОВ "Центр навчальної літератури", 2012. 264 с
27. DE1-SoC: Мануал користувача. URL: https://courses.cs.washington.edu/courses/cse467/15wi/docs/DE1_SoC_User_Manual.pdf (дата звернення 09.05.2021)
28. Дж. Фон Нейман. Теория самовоспроизводящихся автоматов. Москва: ВАН, 2010. 673 с.
29. Говорущенко Т. О. Комп'ютерна логіка: практикум: навчальний посібник. Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2018. 294 с.
30. Masaki W. Moore-Machine Filtering for Timed and Untimed Pattern Matching. URL: <https://arxiv.org/pdf/1810.09633.pdf>
31. Романов В. Ф. Структурний синтез автоматів. URL: <http://dSPACE.www1.vlsu.by/bitstream/123456789/1415/3/00300.pdf>
32. Титов И.И. Проектирование управляющих автоматов. Методические указания к выполнению курсовой работы для студентов направления 230100 - «Информатика и вычислительная техника» по профилю «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Нижний Новгород: НГТУ, 2012. 23 с.
33. Зацерковний В.І. Обчислювальна техніка: історія розвитку від найпростіших пристроїв для лічби до електромеханічних комп'ютерів. Ніжин: Аспект-Поліграф, 2012. 416 с.
34. Автомати Мілі та Мура. URL: https://neerc.ifmo.by/wiki/index.php?title=Автоматы_Мура_и_Ми́ли
35. Salauyou V., Bulatowa I. Synthesis of High-Speed ASM Controllers with Moore Outputs by Introducing Additional States. *Computer Information Systems and Industrial Management: CISIM 2018. Lecture Notes in Computer Science*, 2018.
36. Klimovich, A.S., Solov'ev, V.V. A method for minimizing Moore finitestate machines by merging two states. *J. Comput. Syst. Sci. Int.* 2021. №50. Pp. 907–920. <https://doi.org/10.1134/S1064230711040113>

					КВРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		54

37. Mealy, George H. *A Method for Synthesizing Sequential Circuits*. *Bell System Technical Journal*. Pp. 1045–1079.

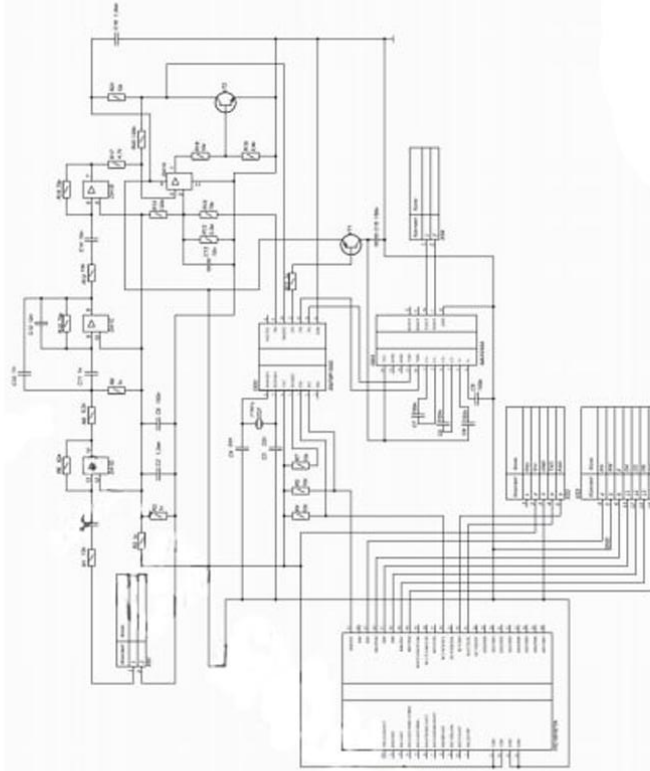
38. Матвієнко М.П. Комп'ютерна логіка: навч. посіб. Київ: ТОВ "Центр навчальної літератури", 2012. 288 с

					КВРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		55

Додаток А
(Обов'язковий)

Схема принципова електронна роботи електронної лінійки.

Схема електрична принципова роботи електронної лінійки



КвРКІ 170172.17.01.13.Е8

КвРКІ 170172.17.01.13.Е8		Листок 1	Місяць	Місяць
№ зм.	№ арк.	Підпис	Дата	Місяць
1	1	Солов'як І.М.		
2-а конструкторська електронна лінійка для створення підсилювача				
Розробив	Солов'як І.М.	Перевірив	Дарушвіч В.	Дарушвіч В.
Р. керівник	Мельничук С.В.	Е. керівник	Солов'як І.М.	ХНУ, ГР №-17-1
Дата				

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ

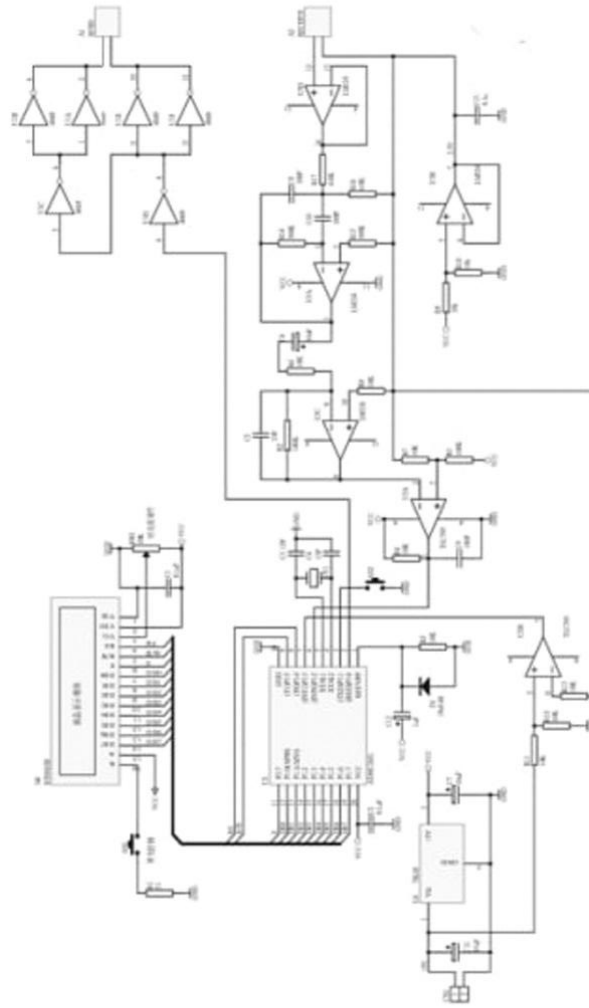
Арк.
56

Додаток Б
(Обов'язковий)

Схема функціональна роботи електронної лінійки.

Схема функціональна роботи електронної лінійки

КвРКІ.170172.17.01.13.Е8



КвРКІ.170172.17.01.13.Е8		Лист 1	Місяць	Рік
№	Вид	Прийнято	Дата	
1	Схематична	Корольов В.В.		
2-й варіант електронної лінійки для створення вимірювального стану				
№	Вид	Прийнято	Дата	
1	Схематична	Корольов В.В.		
Л.С.С.С.С.				
№	Вид	Прийнято	Дата	
1	Схематична	Корольов В.В.		
ХНУ ГР №1-17-1				

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

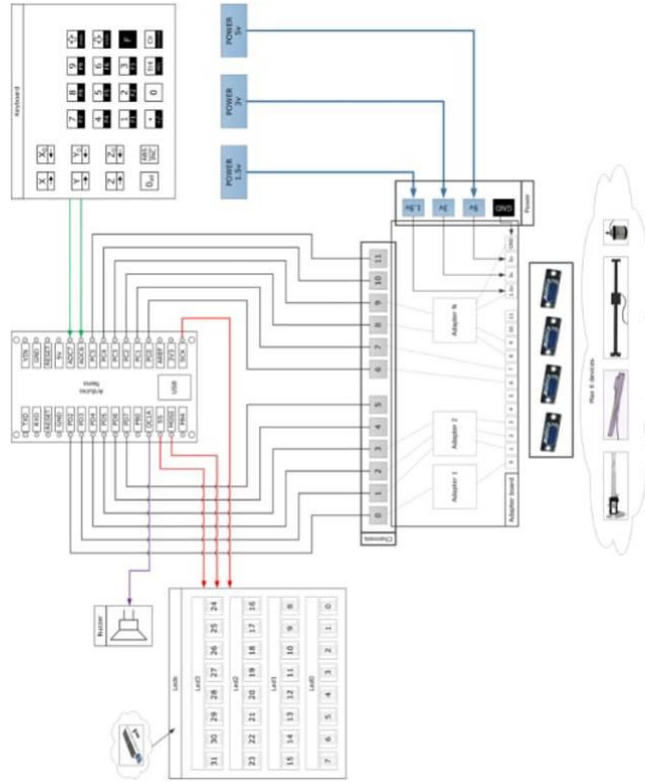
КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ

Арк.
57

Додаток Г
(Обов'язковий)
Схема модульна роботи електронної лінійки

Модульна схема роботи електронної лінійки

КВРКІ 170172.17.01.13 Е8



КВРКІ 170172.17.01.13 Е8	
№ документа	170172.17.01.13 Е8
Назва документа	Схема модульна роботи електронної лінійки для створення комп'ютерної системи
Лист №	1
Кількість сторінок	3
Дата	17.01.13
Місце складання	ХНУ ГР-17-1

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КВРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ

Арк.

58

Ім'я користувача:
Кафедра Ю

ID перевірки:
1008315250

Дата перевірки:
16.06.2021 21:54:55 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
16.06.2021 21:56:11 EEST

ID користувача:
100005591

Назва документа: Корольков_2-координатна електронна лінійка для супорта токарного станка

Кількість сторінок: 59 Кількість слів: 6745 Кількість символів: 49594 Розмір файлу: 5.38 MB ID файлу: 1008382414

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

2.09% Схожість

Найбільша схожість: 0.87% з Інтернет-джерелом (<http://ai.a.nau.ch.ee.net/2010/06/vi-go-to-iv-en-rya-d-ruko-van-ix-plat-v-dom..>)

1.94% Джерела з Інтернету 46 Сторінка 61

0.44% Джерела з БДБ біотеки 54 Сторінка 61

0% Цитат

Вилучення цитат викнене

Вилучення списку бібліографічних посилань викнене

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

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

Замінені символи 3

Підозріле форматування 11 сторінок

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальное совпадение с одним документом 0.0%

Словари проверки: en_US, ru_RU, ua_UA. Ошибок в документах: 8%

ID: 94381 Название: 2-координатна електронна лінійка для супорта токарного станка Добавлено в БД: 2021-06-16 Авторы: Корольков В.О. Руководители: Стецюк В.М. Консультанты: Опоненты:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	43915	362	241 (1%)	4 (1%)

Источник плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КвРКІ. 170172.17.01.13 ПЗ

Арк.

60

РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Дипломник Корольков Владислав Олександрович

Тема 2-х координатна електронна лінійка для супорта токарного станка

Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

Обсяг кваліфікаційного проекту:

Кількість листів креслень 3; кількість сторінок записки 65

1. Короткий зміст КП та прийнятих рішень: У рамках кваліфікаційної роботи розроблено та розглянуто схему та принципи роботи електронних лінійок.

2. Висновок про відповідність КП кваліфікаційному завданню: Кваліфікаційний проект у повній мірі відповідає поставленому завданню як в теоретичній, так і в практичній частині даного проекту

3. Характеристика виконання кожного розділу проекту, ступінь використання останніх досягнень науки і техніки і передових методів роботи: У першому, теоретичному, розділі кваліфікаційного проекту якісно та в повній мірі розглянуті методи вирішення поставленої задачі, був проаналізований кожен аспект, який стосується теми кваліфікаційної роботи. У наступному розділі було проведено вибір елементної бази вивчено технічні характеристики обраних компонентів для побудови керованого модулю, поставленому в завданні. У частині проектної реалізації кваліфікаційної роботи було реалізовано систему здатну виконувати поставлені перед нею завдання.

4. Позитивні сторони проекту: Кваліфікаційна робота відповідає сучасним вимогам до розробки та роботи електронних приладів вимірювання

5. Негативні сторони проекту: Відсутність детального опису графічних схем

6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки проекту: Графічне оформлення виконане на належному рівні, єдиним недоліком є не пропорційне розташування з'єднань між елементами модуля.

7. Відгук про роботу в цілому В загальному кваліфікаційна робота відповідає вимогам. Весь матеріал кваліфікаційної роботи структурований, чіткий та послідовний. Усі розділи проекту йдуть у вірній послідовності, що дозволяє чітко розуміти викладений матеріал в рамках даної кваліфікаційної роботи. Графічний матеріал дозволяє наочно побачити доцільність та ефективність рішень, які були прийняті за основу при розробці системи вимірювання.

8. Інші зауваження

9. Оцінка кваліфікаційної роботи. Розглянувши позитивні та негативні сторони представленої кваліфікаційної роботи, можна зробити висновок, що він заслуговує оцінку «Добре».

РЕЦЕНЗЕНТ (прізвище, ім'я, по батькові, посада, місце роботи) Гурман

Іван Васильович доцент кафедри ІТЗ

« 25 » червня 2021 р.

[Підпис]

(підпис)

Завідувачу кафедри КІСП
д-ру техн.наук, проф. Говорушенко Т. О.

Королькова В.О

ПІБ здобувача вищої освіти

ФПКТС, 4 курсу, групи КІ-17-1

ЗАЯВА

З правилами чинного Положення «Про дотримання академічної доброчесності в Хмельницькому національному університеті» від 26.09.2020 (зі змінами від 26.11.2020), 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.

24.06.2021

дата



підпис

РІШЕННЯ ЕКСПЕРНОЇ КОМІСІЇ
КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА СИСТЕМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

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

Назва: 2-х координатна електронна лінійка для супорта токарного станка

Автор: Корольков Владислав Олександрович

Спеціальність: 123 – Комп'ютерна інженерія

Освітня програма: професійна

Науковий керівник: Стецюк В. М., ст. викладач

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 та 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.	

Підтвердження:

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

- 1) запозичення розміщені в розділах аналізу існуючих аналогів та прототипів, які не описують безпосередньо авторське дослідження і не стосуються результатів роботи;
- 2) усі запозичення фрагментарні;
- 3) окремі виявлені збіги є загальноживаними фразами або виразами, про що свідчить посилання системи на збіг з більш ніж 10 джерелами на один фрагмент речення;
- 4) серед запозичень знаходяться загальновідомі терміни, скорочення та визначення.

Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів/ідентичності/схожості, складає _____ і адресується до _____ першоджерела, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру наукового дослідження і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

Керівник роботи _____

В. М. Стецюк

Гарант ОП _____

С. М. Лисенко

Завідувач кафедри КІСП _____

Т. О. Говорущенко