

Хмельницький національний університет
Факультет програмування
та комп'ютерних і телекомунікаційних систем
Кафедра автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій і
телекомунікацій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр

Освітній рівень

Пристрій керування змотуванням килимів

Галузь знань 15 – Автоматизація та приладобудування

Спеціальність 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Освітня програма Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Шифр КРАКІТ. 2018062.01.06.ПЗ

Виконав: студент 4 курсу, групи АКІТ-17-1


Підпис, дата

Когут В.Г.

Ініціали, прізвище

Керівник _____


Підпис, дата

Форкун Ю.В.

Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:

Зав. кафедри автоматизації,

комп'ютерно-інтегрованих технологій

і телекомунікацій


Підпис, дата

Мартинюк В.В.

Ініціали, прізвище

25 06 _____ 2021 р.

Хмельницький, 2021

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Програмування та комп'ютерних і телекомунікаційних систем
Кафедра Автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій і телекомунікацій
Освітній рівень Бакалавр
Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування
Спеціальність Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології
Освітня програма Освітня програма «Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Мартинюк. В. В

“ 5 ” 02 2021 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА





Когут Вікторія Григорівна

1. Тема роботи Пристрій керування змотуванням килимів
Керівник роботи Форкун Ю.В., к.т.н., доцент
Затверджено наказом ректора університету від “5” лютого 2021р. №11
2. Строк подання студентом роботи на кафедру 01.06.2021р.
3. Вихідні дані до роботи (характеристика об'єкта, умов дослідження та ін.)
Мета роботи розробка пристрою керування змотуванням килимів
Об'єкт дослідження: процес керування змотуванням килимів
Предмет дослідження пристрій керування змотуванням килимів
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Вступ. Огляд технологічного обладнання для упаковки килимів. Розробка схеми електричної принципової пристрою змотування килимів. Алгоритм роботи пристрою та компоновка пристрою. Висновки.

Завдання отримав _____

Науковий керівник _____


Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|---------------|---|--|---|
| | | Завдання видав | Завдання прийняв |
| Антиплагіат | Федула М. В к.т.н., доцент |  |  |
| Нормоконтроль | Корецька Л.О. |  |  |

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів (розділів) кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи | Примітка |
|-------|---|---|----------|
| 1 | Вступ | 15.02.2021 | виконано |
| 2 | Огляд технологічного обладнання для упаковки килимів. | 15.03.2021 | виконано |
| 3 | Розробка схеми електричної принципової пристрою змотування килимів. | 10.04.2021 | виконано |
| 4 | Алгоритм роботи пристрою та компоновка пристрою. | 10.05.2021 | виконано |
| 5 | Висновки | 15.05.2021 | виконано |
| 6 | Оформлення пояснювальної записки до КРБ | 25.05.2021 | виконано |
| 7 | Оформлення презентаційних матеріалів | 01.06.2021 | виконано |

Студент


Підпис

Когут В. Г.
Прізвище, ініціали

Керівник роботи


Підпис

Форкун Ю.В.
Прізвище, ініціали

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «Пристрій керування змотуванням килимів».

Автор роботи: Когут Вікторія Григорівна.

Керівник роботи: Форкун Юрій Вікторович.

Пояснювальна записка: 50 с., 24 рис., 1 табл., 1 дод., 13 джерел.

Графічна частина: 10 презентаційних слайдів.


СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ, АВТОМАТИЧНЕ КЕРУВАННЯ,
ЧАСТОТНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ, ЕНКОДЕР.

Метою роботи є розробка системи автоматизації процесу змотування килимів

У цій роботі розроблена система змотування килимів із застосуванням частотних перетворювачів V20 виробництва фірми Siemens. Ввімкнення процесу, контроль обертання і ступеню намотування проводиться за допомогою логічного модуля виробництва фірми Siemens – LOGO! Із панеллю керування та кнопок «Старт» і «Стоп». Задавання швидкості обертання двигунів, напрямку обертання, старту та зупинки відбувається за допомогою частотних перетворювачів. Контроль кількості намотки проводиться шляхом вимірювання кількості обертів енкодера.

10.06.2021

Дата



Підпис студента

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП | 4 |
| РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УПАКОВКИ КИЛИМІВ | 6 |
| 1.1 Етапи виробництва килимових виробів..... | 6 |
| 1.2 Автоматична зарулонка килимів | 10 |
| 1.3 Принципи намотування килимів у рулон..... | 12 |
| 1.4. Висновки до розділу 1 | 15 |
| РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА СХЕМИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ПРИНЦИПОВОЇ ПРИСТРОЮ ЗМОТУВАННЯ КИЛИМІВ | 16 |
| 2.1 Розробка схеми електричної структурної..... | 16 |
| 2.2 Схема електрична принципова | 18 |
| 2.3. Висновки до розділу 2 | 35 |
| РОЗДІЛ 3 АЛГОРИТМ РОБОТИ ПРИСТРОЮ ТА КОМПОНОВКА ПРИСТРОЮ..... | 36 |
| 3.1 Розробка алгоритму роботи схеми | 36 |
| 3.2 Розробка компоновки монтажної панелі | 40 |
| 3.3. Висновки до розділу 3 | 43 |
| ВИСНОВКИ..... | 44 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 46 |
| ДОДАТОК..... | 50 |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------|---------------|--------|----------|---|----------------|-------|---------|
| <i>КРБАКІТ. 2018062.01.04. ПЗ</i> | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Зм. | Арк. | № док.ум. | Підпис | Дата | Пристрій керування змотуванням килимів | Літера | Аркуш | Аркушів |
| Виконав | | Когут В.Г. | | | | | | |
| Перевір. | | Форкун Ю.В. | | 22.06 | | | 3 | 50 |
| Н.контр. | | Корецька Л.О. | | 25.06 | | | | |
| Затвер. | | Мартинюк В.В. | | 25.06.24 | | | | |
| | | | | | | ХНУ, АКІТ-17-1 | | |

ВСТУП

Килим - це предмет, який використовується в будинку і, як правило, як ґрунтовий покрив, який виготовляється шляхом зав'язування пряжі на бажаній висоті ворсу відповідно до зразка після того, як вкидаються утки (задня нитка). Це також видно на стіні в деяких будинках.

Походження килима походить від Анатолійської держави Сельджуків.

Кілім і килим відрізняються один від одного: Кілім - це тонкий килим. Перші відомі у світі килими ткали турки в Середній Азії. Найдавніший збережений зразок цих килимів датується 6-5 р. До н. Відомо, що він був побудований у століттях і досі зберігається в Ленінградському музеї.

Килим - це матеріал, який з'явився в результаті пошуку людьми зручної і теплої підлоги і займає важливе місце в оздобленні будинку. Його історія стара, як і історія людства. Люди спочатку використовували шкури тварин для створення теплої підлоги.

У міру того, як їхні потреби зростали, вони виготовляли килимки, що імітували пошту, оскільки вони не могли знайти відповідний пост для своїх потреб. З часом вони також зробили візерунок для своїх коханих і дійшли до грубих зразків сьогоденного килима. Словом, килим є одним із перших продуктів боротьби людей проти природи та пристосування природи до себе.

Килим, який зберігся до сьогодні, займає важливе місце в нашому житті в економічному, соціальному та культурному плані. Килими та

| | | | | | | |
|--|--|----------|--------|--|--|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | № докум. | Підпис | | | |

КРБАКІТ.2018062.01.04.ПЗ

килими - основні елементи домашнього оздоблення як у турків, так і в східних країнах.

Сьогодні килимова промисловість, яка використовує необмежені переваги сучасних технологій, постійно оновлюється. Килимова промисловість, де щороку з'являються нові тенденції та якості, продовжує розширювати межі творчості.

Останнім етапом технології виготовлення килимових виробів є їх упаковка. Для цього необхідно змотати їх у щільні рулони і запакувати у пакувальну поліетиленову плівку. Для виконання цієї задачі служать відповідні технологічні установки – змочувальні станки. Які за допомогою двох валків намотують килими на картонні гільзи. Причому для задавання рівномірності намотування необхідно в процесі намотки змінювати швидкість обертання двигунів. Також потрібно щоб двигуни валків обертались в різних напрямках і невеликою різницею у швидкості, щоб забезпечити постійний натяг.

| | | | | | | |
|--|--|----------|--------|--|--------------------------|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | № докум. | Підпис | | КРБАКІТ.2018062.01.04.ПЗ | |

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УПАКОВКИ
КИЛИМІВ

1.1 Етапи виробництва килимових виробів

Технології створення комфорту стають більш масовими. Ті інтер'єрні елементи, які колись вважалися предметами розкоші, в сучасних умовах розвинених технологій стають доступні широкому колу споживачів. Останні два десятиліття стали часом масового поширення килимів і килимових покриттів. У квартирах і офісних установах - створення комфорту і функціонального зручності; поліпропіленові килими здатні внести свій вагомий вклад в формування повноцінного життєвого простору. Килимові покриття - красиві і теплі; вони привносять в наше життя те, що здатне кожен день робити повернення додому приємним, - домашній затишок. Тепло і звукоізоляція, поглинання шуму, а також віброкомфорт - такі основні властивості килимових виробів. При цьому існують різновиди килимових покриттів, кожна з яких розроблена для певного цільового використання (хол, спальня, будинок, дитяча кімната, готель, офіс і т. д.). [1]

З огляду на цільове призначення, всі експлуатаційні властивості фабричного килимового покриття закладаються, починаючи з процесу створення волокна і після переходу на наступні стадії виробництва. Перед підприємствами, що виробляють килимові вироби, стоїть основне

| | | | | | | |
|--|--|-----------------|---------------|--|---------------------------------|--|
| | | | | | <i>КРБАКІТ.2018062.01.04.ПЗ</i> | |
| | | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | | | |

завдання: розробка затребуваного продукту, в якому повинні оптимально поєднуватися дизайн, експлуатаційні та функціональні параметри, необхідні для створення тепла і краси. Часом саме килимом можуть задаватися затишок і гармонійне поєднання внутрішньої обробки офісу або будинку з обстановкою, яка наповнює інтер'єр певного приміщення.

Килими в якості товарної категорії є різновидом килимових покриттів. Вони являють собою завершене, оброблене оверлоком по всьому периметру виріб, що має складний (флористика, портрети, гобелени, класика) або простий (абстракція, однотонний мотив) дизайн (малюнок). Виробництво тканих килимів можна поділити на кілька ключових етапів: підбір волокнистих матеріалів, отримання пряжі, фарбування волокон і / або пряжі, процес створення тканної структури, оздоблювальні додавання. Процес ретельного вибору волокнистих матеріалів є визначальним, так як саме від структурної основи в значній мірі залежать властивості килимової продукції, наміченої до виготовлення. Світлостійкість і довговічність килимів залежать від способу фарбування і вибору барвників.

Синтетична пряжа для килимів: основні етапи виробництва. На сьогоднішній день синтетичні килимові вироби з поліпропілену виробляються з використанням ниток трьох видів: Frize, Heat-Set, BCF. На підприємства, які займаються виробництвом килимових виробів, пластиковий гранулят надходить в розфасованому вигляді.

Для виробництва ниток використовується екструдер, в який засипається пластиковий гранулят. У екструдері відбувається нагрів засипаного сировини до температури плавлення, після чого додаються

| | | | | | | |
|--|--|----------|--------|--|--------------------------|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | № докум. | Підпис | | КРБАКІТ.2018062.01.04.ПЗ | |

підрахунок кількості вузликів на фіксованій одиниці довжини в двох напрямках: спочатку від основи, потім в поздовжньому напрямку, після чого необхідно перемножити між собою отримані числа. Щільність килимів в Україні прийнято вимірювати в вузлах на один квадратний діциметр. Так як в цілому на килимі присутні сотні тисяч зав'язаних вузликів, підрахунок доцільно вести стосовно невеликій ділянці - наприклад, 10 на 10 сантиметрів. Результат, який вийде, можна буде помножити на 100.

Кількість ворсових точок на один квадратний метр. Це важливий показник оцінки килимових покриттів, який розраховується у вигляді твору щільності на 2 і на 100, де 100 - кількість квадратних дециметрів в одному квадратному метрі, а 2 - кількість ворсових точок, які утворюються після розрізання петлі (однієї одиниці).

Цей спосіб виготовлення килимової продукції ґрунтується на переплетенні нитки ворсу з нитками основи і качка, після чого вони ткуться разом, в результаті формуючи складну конструкцію. Такий виробничий процес досить складний і повільний, що позначається на відносно більш високу вартість. У тканих виробів основа інтегрується в покриття, тому вона не відшаровується навіть після жорсткої чистки і інтенсивного зносу. Дане покриття має стійкість до впливу роликівими колесами офісних крісел, довго зберігає чудовий зовнішній вигляд, має високий ступінь розмірної стійкості в сухому і мокрому стані.

Сучасна виробнича специфіка і торгові запити роблять актуальним виготовлення волокон двох основних видів: натуральних (для вовняних килимів) і синтетичних (поліамід, поліпропілен).

На рис. 1.1 наведено схеми виготовлення килимів.

| | | | | | | |
|--|--|----------|--------|--|--------------------------|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | № докум. | Підпис | | КРБАКІТ.2018062.01.04.ПЗ | |

2. Килим обмотується навколо осі, це особливо підходить для високих ворсів і для кошлатих килимів.
3. Також підходить для прокату килимів з гелевою або пінопластовою підкладкою (потрібна мінімальна жорсткість).
4. Згортання з програмованою напругою та швидкістю.
5. Килим можна прокатувати як з ворсом всередині, так і з ворсом зовні.
6. Швидкість автоматичної конфігурації: від 3 до 4 килимів на хвилину.
7. Після згортання килимовий рулон можна одночасно упакувати на пакувальну станцію.

| | | | | | | |
|--|--|----------|--------|--|--------------------------|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | № докум. | Підпис | | КРБАКІТ.2018062.01.04.ПЗ | |

1.4 Висновки до розділу 1

В результаті дослідження обладнання для виготовлення килимів важливе значення є машини для зарулонки килимів. Асортимент таких машин включає різні спеціалізовані прокатні машини:

- ролики з кривою натягу;
 - валики з притискним валком для хохлистого трав'яного килима
- прокатні машини з 3 роликами;
- ролики для настінних килимів і полотниць;
 - пристрої для розкочування - одна з наших спеціальностей.

В основі принципу змотування килимової доріжки у рулон є намотування його на паперову гільзу між двома валками. Із збільшенням діаметру швидкість обертання пропорційно зменшується. Причому, швидкість тягового валка трохи більша за швидкість обертання відомого валка.

Валки обертаються в різні напрями із різними швидкостями. Швидкості підбираються під час регулювання станка таким чином, щоб створювати постійний натяг килима між ведучим і відомим валками. На початковому етапі щільність намотування мала внаслідок недостатнього натягу килима. Проте з часом щільність намотування зростає, через різницю швидкостей. Також із збільшенням діаметру намотаної бобіни, швидкості пропорційно зменшуються. Цим досягається постійна лінійна швидкість подачі килима і його натяг.

| | | | | | | |
|--|--|----------|--------|--|--------------------------|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | № докум. | Підпис | | КРБАКІТ.2018062.01.04.ПЗ | |

РОЗДІЛ 2

РОЗРОБКА СХЕМИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ПРИНЦИПОВОЇ ПРИСТРОЮ ЗМОТУВАННЯ КИЛИМІВ

2.1 Розробка схеми електричної структурної

Схема електрична структурна ґрунтується на використанні частотних перетворювачів що керуватимуть обертанням двигунів. Тому як потрібно керувати обертанням двома електричними двигунами із різними швидкостям, тому потрібно застосувати два частотних перетворювача. Для контролю кількості обертів, які пропорційні довжині намотаного килимової доріжки. Для підрахунку кількості обертів і проведення обрахунків застосовано лічильник імпульсів. Також функцією цього лічильника імпульсів повинно бути обробка натискання кнопок і запуск і зупинка частотних перетворювачів.

Для подачі постійної напруги на лічильник імпульсів та частотні перетворювачі, а також на енкодер, застосовано блок живлення, що перетворює змінну напругу 220В у постійну напругу 24В, яка є стандартною для більшості пристроїв автоматизації

Також у схемі застосовано блоки підключення пристрою до силової мережі змінного струму 380В, 50Гц. Це обумовлено тим що усі асинхронні електричні двигуни керуються саме такою напругою.

У складі схеми електричної структурної застосовано наступні блоки:

- Вхід силової мережі 380В, 50Гц.

| | | | | | | |
|--|--|----------|--------|--|--------------------------|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | № докум. | Підпис | | КРБАКІТ.2018062.01.04.ПЗ | |

- Блок живлення +24В.
- Частотний перетворювач.
- Енкодер.
- Лічильник імпульсів.
- Кнопка "Старт".
- Кнопка "Стоп".

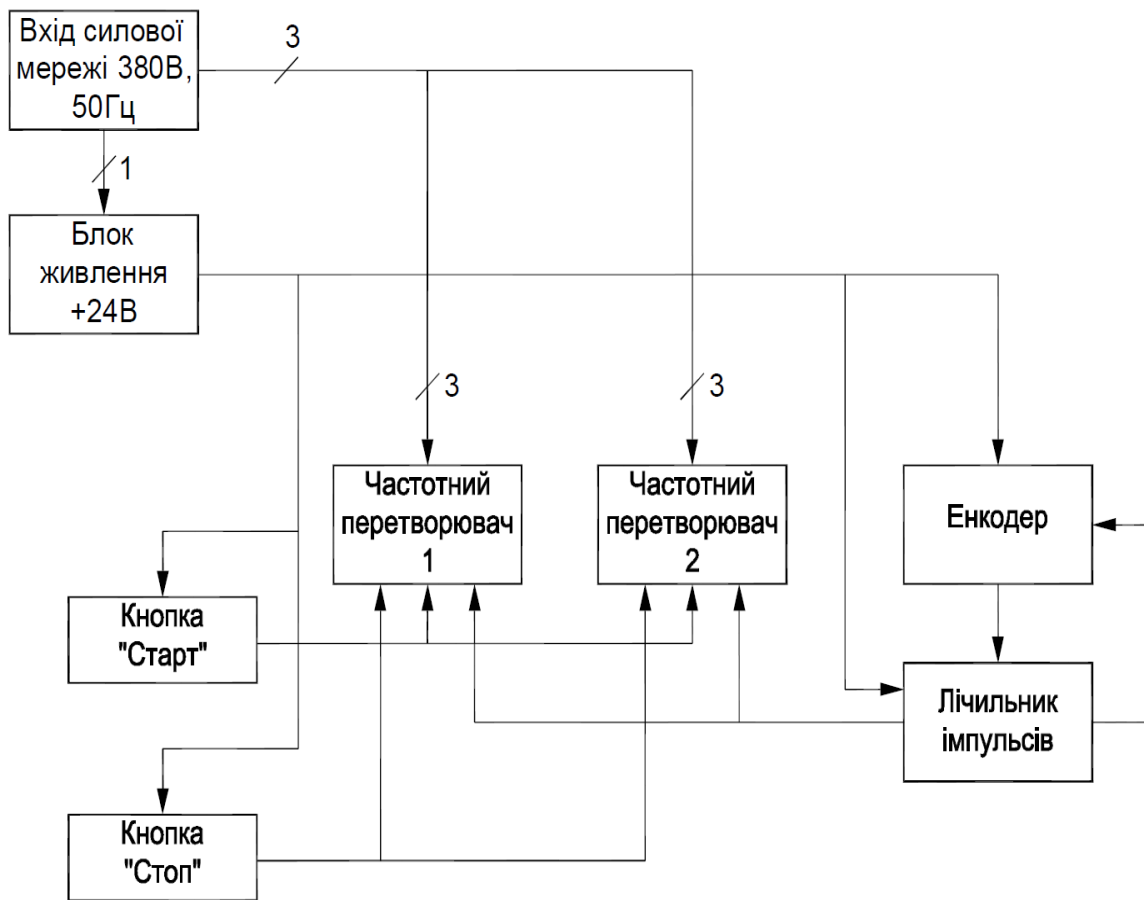


Рисунок 2.1 – Структурна схема

На рисунку 2.1 представлено структурну схему яка розроблена відповідно до поставленого завдання по розробці пристрою керування

змотуванням килимів. Вхід силової мережі 380В, 50Гц забезпечує ввімкнення пристрою у силову мережу та захист від короткого замикання. Блок живлення +24В підключається до однієї фази силової мережі та формує постійну напругу +24В, яка подається на частотні перетворювачі, енкодер, лічильник імпульсів та кнопки «Старт» і «Стоп». На частотні перетворювачі подаються три фази змінного струму 380В від вхідного блоку силової мережі. Також на цифрові входи подаються сигнали від кнопок «Старт» і «Стоп» і від лічильник імпульсів. На лічильник імпульсів подаються сигнали від енкодера.

Відповідно до запропонованої схеми електричної структурної необхідно розробити схему електричну принципову, яка дозволить реалізувати пристрій автоматичного змотування килимів.

2.2 Схема електрична принципова

Для розробки схеми електричної принципової проведемо дослідження кожного блоку схеми електричної структурної та запропонуємо відповідні схеми технічні рішення.

Вхід силової мережі 380В, 50Гц

В системах автоматизації подача в пристрій змінного струму відбувається через колодки на схемі вони позначаються так як показано на рис.2.2.

Разом із трифазною мережею до пристрою підключається лінії нульового проводу та заземлення. Вони позначаються N та PE відповідно. Вони служать для організації захисних кіл у разі

| | | | | | | |
|--|--|----------|--------|--|--------------------------|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | № докум. | Підпис | | КРБАКІТ.2018062.01.04.ПЗ | |

пошкодження ізоляції, корпусу при необережному поводженні персоналу зі станком, а також у разі доторкання людиною до оголеного проводу спрацює система захисту.

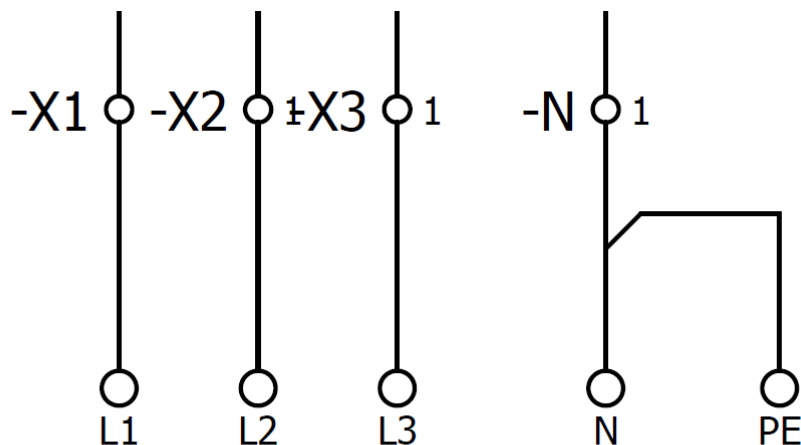


Рисунок 2.2 – Позначення вхідних колодок подавання силового змінного струму від трифазної мережі 380В, 50Гц

Наступним пристроєм є сервісний вимикач. На схемі електричній принципівій він позначається так як показано на рис. 2.3.

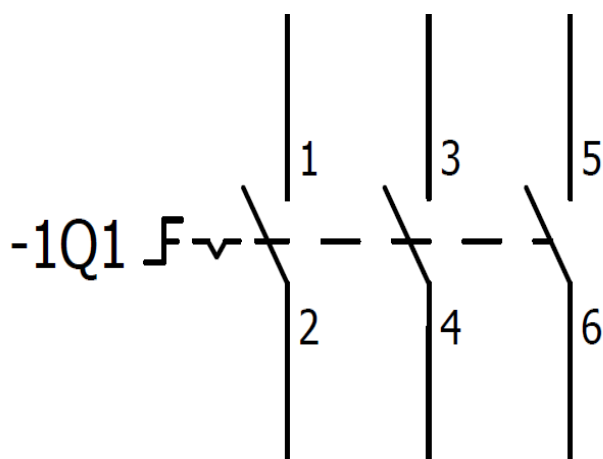


Рисунок 2.3 – Позначення сервісного вимикача

сигнали також зміщені між собою на чверть. Це важливо, тому що дозволяє визначити напрямок обертання.

Схему інкрементального енодера можна уявити по правому малюнку. Кнопки позначають періодичні підключення енодера до землі. Так як всередині енодер не вдалося підключитися до логічної одиниці, то необхідно зовні самостійно підтягнути логічні одиниці через резистори до висновку енодера. У цьому випадку, коли жодна з ніжок у енодера не підключена до землі, на ніжках буде логічна одиниця.

Якщо енодер підключив до землі якусь ніжку, то на цій ніжці буде логічний нуль. У спокійному стані у енодера на виході логічна одиниця. При обертання енодера в будь-яку сторону, то спочатку один висновок підключається до землі, потім інший. Далі ці висновки по черзі відключаються від землі, і на них знову утворюється логічна одиниця.

Визначити напрямок повороту можна по тому, який із висновків раніше підключився до землі. При підрахунку повних циклів можна порахувати кількість клацань повороту енодера.

Фактично у енодера є чотири стани:

1. Дві одиниці.
2. Нуль і одиниця.
3. Нуль і нуль.
4. Одиниця і нуль.

Три стану, які не рівні одиницям, є нестійкими, і в них енодер не може перебувати. У багатьох мікроконтролерах реалізована функція підрахунку поворотів за допомогою таймерів, у яких є певні входи. Таймер вважає на апаратному рівні, на скільки клацань і в який бік був

| | | | | | | |
|--|--|----------|--------|--|--------------------------|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | № докум. | Підпис | | КРБАКІТ.2018062.01.04.ПЗ | |

повернений енкадер, і видає значення. Тобто, лічильник інкрементує якесь число.

За зміною цього числа можна визначити, на скільки клацань був повернений енкадер. За кількістю клацань можна визначити і кут повороту. Енкадер також має брязкіт контактів, який ускладнює аналіз сигналів.

Обираємо енкадер виробництва фірми Siemens 1XP1024-1. Але необхідно зауважити що енкадер встановлюється на валу двигуна, для контролю швидкості двигуна.

Позначення енкадера на схемі електричній й принциповій показано на рис. 2.13.

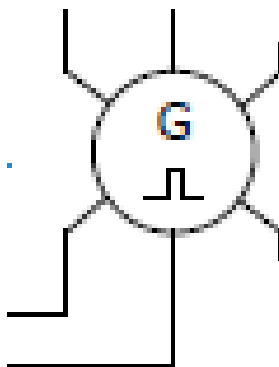


Рисунок 2.13 – Позначення енкадера на схемі

Лічильник імпульсів. Для обрахунку довжини намотаного килиму використовується енкадер що вимірює кіт оберту валу. Знаючи діаметр валу неважко розрахувати довжину килиму що намотаний. Але це за умови відсутності проковзування. Імпульси від енкадера подаються на пристрій що їх підраховує і розраховує довжину намотаного килиму. Для реалізації лічильника імпульсів пропонується застосувати модуль виробництва фірми LOGO!. Він дозволяє проводити прості математичні

і логічні операції. Модель модуля що має індикатор дозволяє виводити на екран поточні значення намотки килиму, а також задавати необхідну довжину намотки.

Загально-логічний модуль LOGO! - це компактний пристрій з повними функціями, призначений для побудови найпростішого програмованого пристрою автоматичного управління. Кожен модуль оснащений набором вбудованих каналів вводу-виводу та вбудованим інтерфейсом Ethernet. Інтерфейс для підключення модулів розширення. Прошивка модуля містить бібліотеку програмних блоків, орієнтованих на вирішення найпростіших задач автоматизації.

Програмна реалізація алгоритму управління та модульна конструкція дозволяє модулю гнучко адаптуватися до вимог завдань усіх підрозділів промислового виробництва та систем автоматизації будівель.

Поле застосування:

- Управління технічним обладнанням (насосами, вентиляторами, компресорами, пресами).
- Управління дверима, воротами та маркізами.
- Система опалення та вентиляції.
- Керувати зовнішнім і внутрішнім освітленням, а також освітленням рекламних щитів та вітрин.
- Управління комутаційним обладнанням.
- Система конвеєрних стрічок.
- Система контролю дорожнього руху.
- Судова та транспортна системи.

| | | | | | | |
|--|--|----------|--------|--|--------------------------|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | № докум. | Підпис | | КРБАКІТ.2018062.01.04.ПЗ | |

Кнопки "Старт" та "Стоп". Позначення кнопок "Старт" та "Стоп" на схемі електричній принциповій наведено на рис. 2.18.

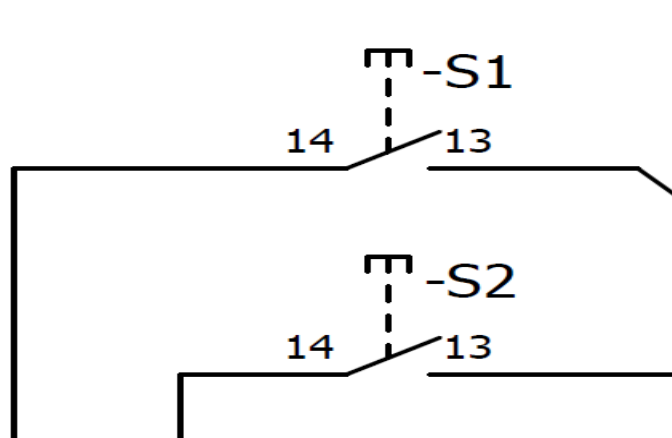


Рисунок 2.18 - Позначення кнопок "Старт" та "Стоп"

Загалом застосовують кнопчні пости у вигляді окремого модуля. Такий пост можна використовувати у будь-якому місці і він має проводів з'єднання із шафою керування. Загальний вигляд кнопок "Старт" та "Стоп" показано на рис. 2.19.



Рисунок 2.19 -Вигляд кнопок

| | | | | | | |
|--|--|----------|--------|--|--|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | № докум. | Підпис | | | |

КРБАКІТ.2018062.01.04.ІІЗ

2.3. Висновки до розділу 2

Розроблено схему електричну структурну. Схема електрична структурна ґрунтується на використанні частотних перетворювачів що керуватимуть обертанням двигунів. У складі схеми електричної структурної застосовано наступні блоки: Вхід силової мережі 380В, 50Гц; Блок живлення +24В; Частотний перетворювач; Енкодер; Лічильник імпульсів; Кнопка "Старт"; Кнопка "Стоп".

У відповідності до схеми електричної структурної розроблено схему електричну принципову. Для розробки схеми електричної принципової проведено дослідження кожного блоку схеми електричної структурної та запропонуємо відповідні схемо технічні рішення.

| | | | | | | |
|--|--|-----------------|---------------|--|---------------------------------|--|
| | | | | | <i>КРБАКІТ.2018062.01.04.ПЗ</i> | |
| | | | | | | |
| | | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | | | |

РОЗДІЛ 3

АЛГОРИТМ РОБОТИ ПРИСТРОЮ ТА КОМПОНОВКА ПРИСТРОЮ

3.1 Розробка алгоритму роботи схеми

При розробці алгоритму роботи пристрою необхідно врахувати особливості намотування килимів між двох валів, збільшення діаметру рулону килима при його намотування тощо. Загалом робота пристрою починається з натискання кнопки «Старт». Після її натискання починаються опитування енкодера, розрахунок поточного значення діаметру рулону, довжини намотаного килима, розрахунок необхідних швидкостей обертання валів змотування, керування частотними перетворювачами. Закінчення роботи алгоритму відбувається після натискання кнопки «Стоп». Враховуючи вищесказане пропонується наступна послідовність дій що будуть складати основу алгоритму роботи пристрою:

1. Встановити на панелі довжину килима що намотується.
2. Встановити на панелі товщину килима що намотується.
3. Опитування кнопок. При натиснутій кнопці «Старт» продовжити алгоритм. При не натиснутій, повторювати перший пункт.
4. Обнулити лічильник обертів енкодера.
5. Обнулити лічильник довжини намотаного килима.
6. Встановити початкову частоту обертання валів двигуна у частотні перетворювачі.
7. Подати сигнал на запуск обох частотних перетворювачів.

| | | | | | | |
|--|--|----------|--------|--|--------------------------|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | № докум. | Підпис | | КРБАКІТ.2018062.01.04.ПЗ | |

3.3 Висновки до розділу 3

Розроблено алгоритму роботи пристрою необхідно врахувати особливості намотування килимів між двох валів, збільшення діаметру рулону килима при його намотування тощо. Загалом робота пристрою починається з натискання кнопки «Старт». Після її натискання починаються опитування енкодера, розрахунок поточного значення діаметру рулону, довжини намотаного килима, розрахунок необхідних швидкостей обертання валів змотування, керування частотними перетворювачами. Закінчення роботи алгоритму відбувається після натискання кнопки «Стоп».

Розроблено конструктивне рішення для пристрою з визначення загальних розмірів кожного компонента системи, розрахунком загальних розмірів шафи управління із врахування кабелепроводів, розташування компонентів системи на панелі.

| | | | | | | |
|--|--|----------|--------|--|--------------------------|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | № докум. | Підпис | | КРБАКІТ.2018062.01.04.ПЗ | |

ВИСНОВКИ

В результаті дослідження обладнання для виготовлення килимів важливе значення є машини для зарулонки килимів. Асортимент таких машин включає різні спеціалізовані прокатні машини:

1. Ролики з кривою натягу.
2. Валики з притискним валком для хохлистого трав'яного килима прокатні машини з 3 роликами.
3. Ролики для настінних килимів і полотнищ пристрої для розкочування - одна з наших спеціальностей.

В основі принципу змотування килимової доріжки у рулон є намотування його на паперову гільзу між двома валками. Із збільшенням діаметру швидкість обертання пропорційно зменшується. Причому, швидкість тягового валка трохи більша за швидкість обертання відомого валка.

Валки обертаються в різні напрями із різними швидкостями. Швидкості підбираються під час регулювання станка таким чином, щоб створювати постійний натяг килима між ведучим і відомим валками. На початковому етапі щільність намотування мала внаслідок недостатнього натягу килима. Проте з часом щільність намотування зростає, через різницю швидкостей. Також із збільшенням діаметру намотаної бобіни, швидкості пропорційно зменшуються. Цим досягається постійна лінійна швидкість подачі килима і його натяг.

Розроблено схему електричну структурну. Схема електрична структурна ґрунтується на використанні частотних перетворювачів що керуватимуть обертанням двигунів. У складі схеми електричної

| | | | | | | |
|--|--|----------|--------|--|--------------------------|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | № докум. | Підпис | | КРБАКІТ.2018062.01.04.ПЗ | |

структурної застосовано наступні блоки: Вхід силової мережі 380В, 50Гц; Блок живлення +24В; Частотний перетворювач; Енкодер; Лічильник імпульсів; Кнопка "Старт"; Кнопка "Стоп".

У відповідності до схеми електричної структурної розроблено схему електричну принципову. Для розробки схеми електричної принципової проведено дослідження кожного блоку схеми електричної структурної та запропонуємо відповідні схемо технічні рішення.

Розроблено алгоритму роботи пристрою необхідно врахувати особливості намотування килимів між двох валів, збільшення діаметру рулону килима при його намотування тощо. Загалом робота пристрою починається з натискання кнопки «Старт». Після її натискання починаються опитування енкодера, розрахунок поточного значення діаметру рулону, довжини намотаного килима, розрахунок необхідних швидкостей обертання валів змотування, керування частотними перетворювачами. Закінчення роботи алгоритму відбувається після натискання кнопки «Стоп».

Розроблено конструктивне рішення для пристрою з визначення загальних розмірів кожного компонента системи, розрахунком загальних розмірів шафи управління із врахування кабелепроводів, розташування компонентів системи на панелі.

| | | | | | | |
|--|--|----------|--------|--|--------------------------|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | № докум. | Підпис | | КРБАКІТ.2018062.01.04.ПЗ | |

12. Вересов Г. П. Электропитание бытовой радиоэлектронной аппаратуры - М. Радио и связь, 1983.

13. Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств. Учебник для ВУЗов / А.Г. Схиртладзе. - М.: Абрис, 2016. - 158 с.

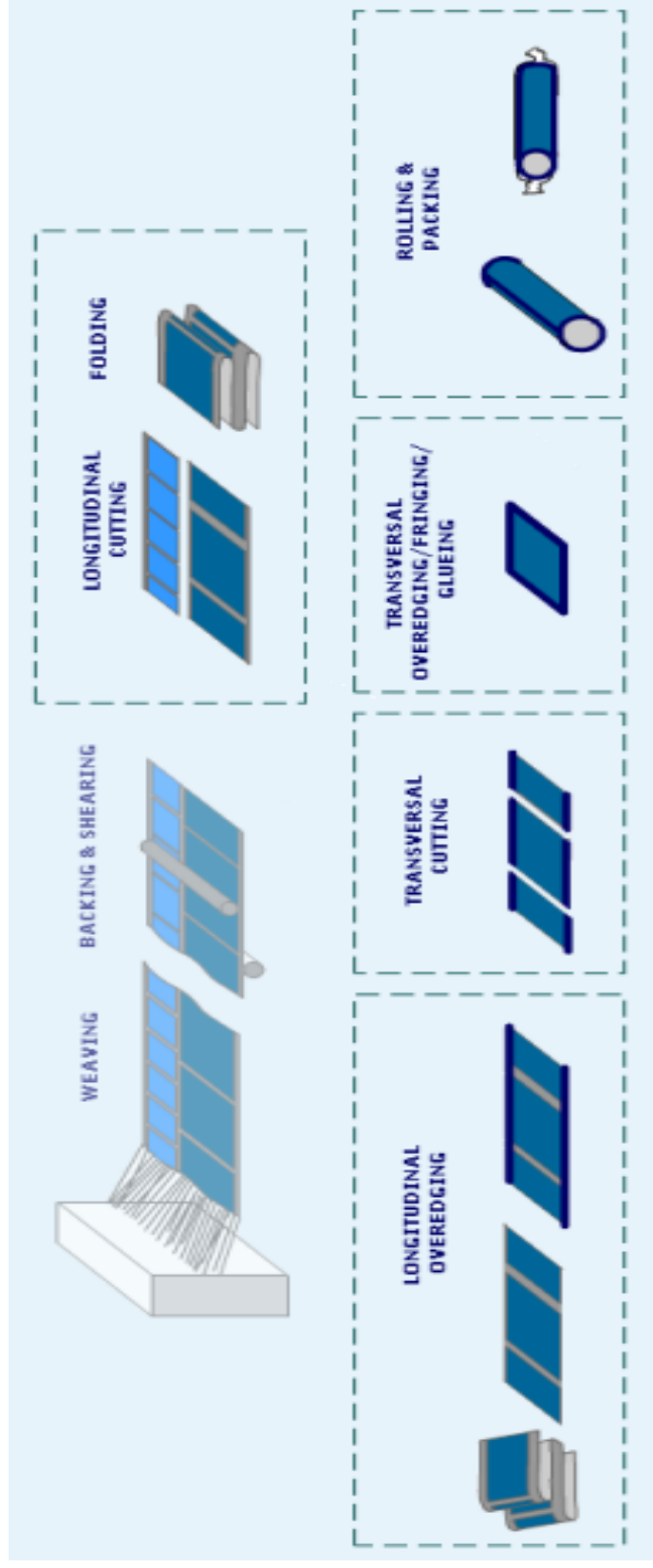
| | | | | | | |
|--|--|-----------------|---------------|--|---------------------------------|--|
| | | | | | <i>КРБАКІТ.2018062.01.04.ПЗ</i> | |
| | | | | | | |
| | | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | | | |

Пристрій керування змотуванням килимів

Студент: Когут Вікторія Григорівна

Керівник: Форкун Ю. В., к.т.н, доц.

ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УПАКОВКИ КИЛИМІВ



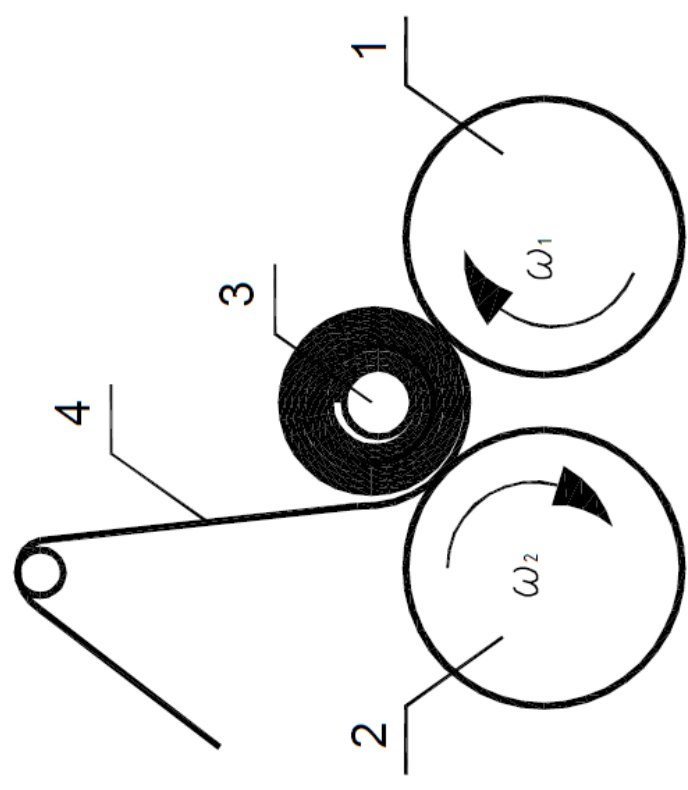
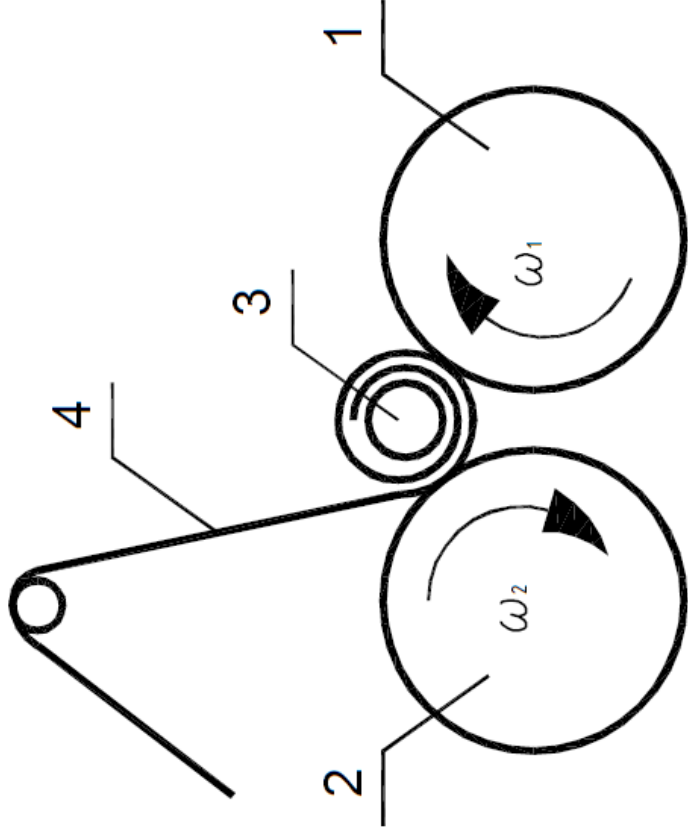
Технологічна схема виготовлення килимів

ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УПАКОВКИ КИЛИМІВ



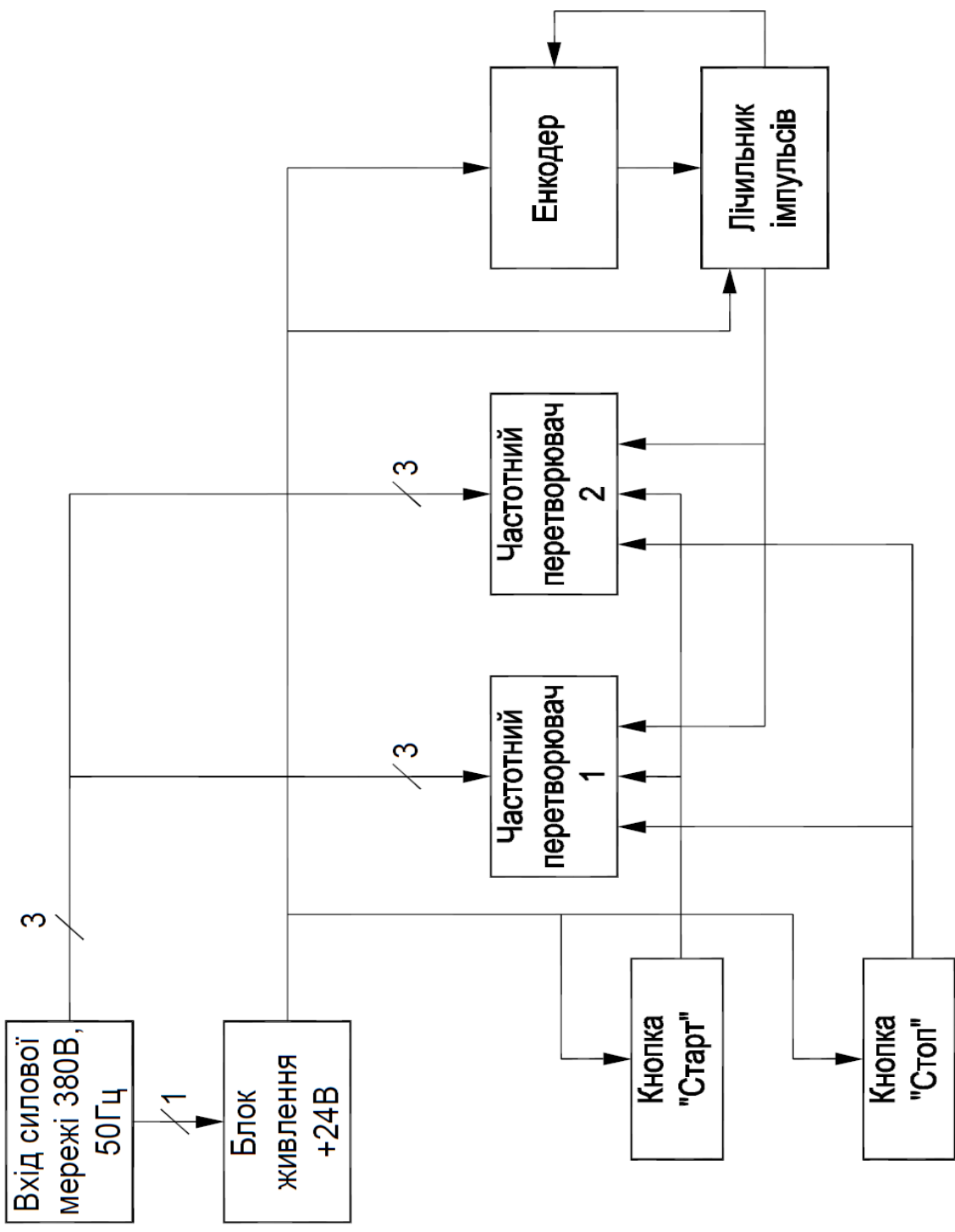
Машина для зкручування килимі Tanghe

ПРИНЦИПИ НАМОТУВАННЯ КИЛИМІВ У РУЛОН

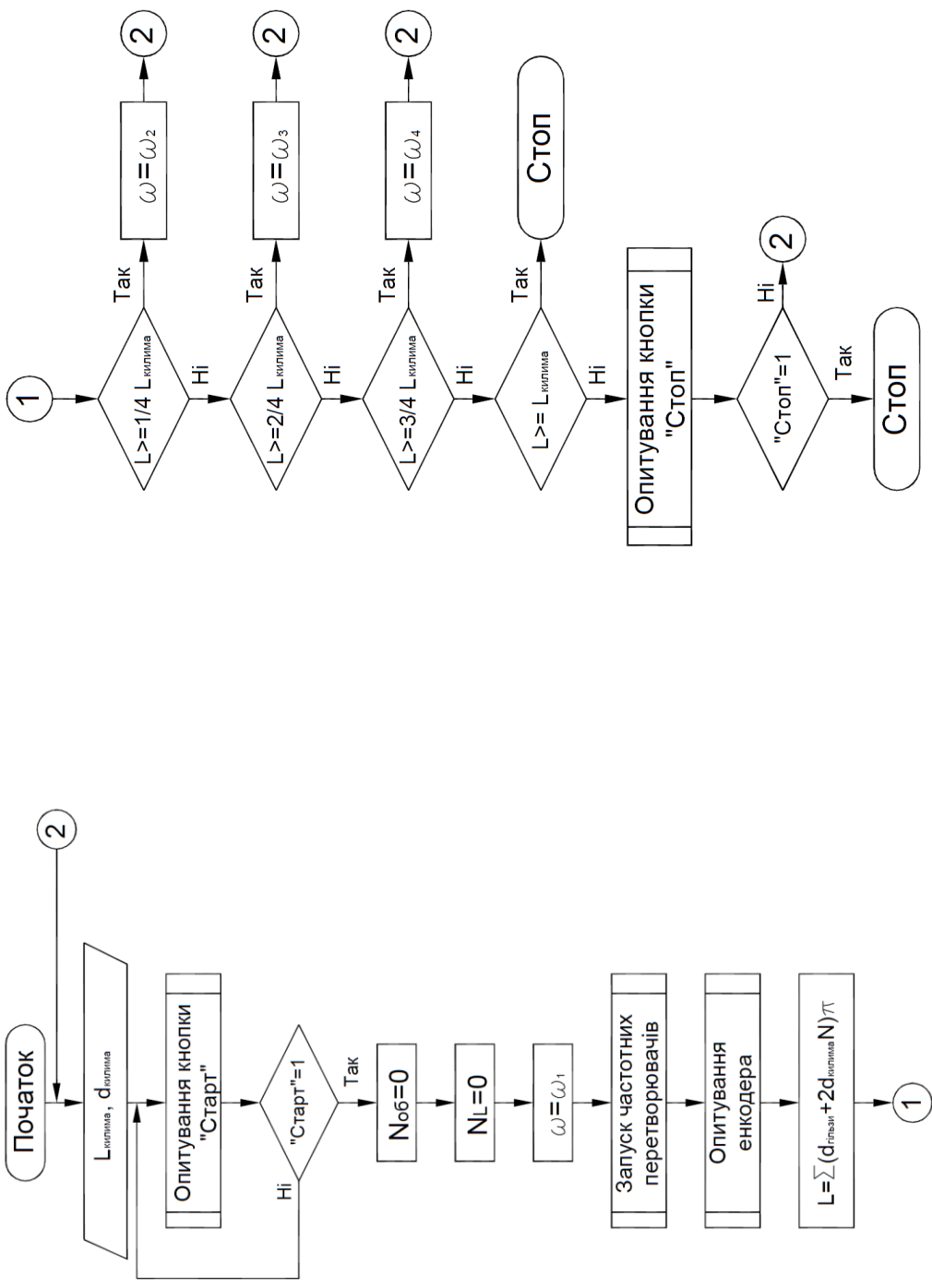


- 1 Ведучій валок;
- 2 Відомий валок
- 3.Гільза на яку намотується килим;
- 4 Килим.

СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА СТРУКТУРНА



АЛГОРИТМ РОБОТИ ПРІСТРОЮ



РОЗРОБКА КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРИСТРОЮ ЗМОТУВАННЯ КИЛИМІВ

Розрахунок габаритних розмірів елементів схеми

| № з/п | Назва елемента | Код | Кільк., шт | Габаритні розміри, мм |
|-------|--|------------------------|------------|-----------------------|
| 1 | Запобіжний вмикач роз'єднувач | OPVP22-3 | 1 | 80x90x75 |
| 2 | Блок живлення Power | LOGO! 6EP1331-1SH03 | 1 | 54x90x52 |
| 3 | Частотний перетворювач Siemens SINAMIS V20 | 6SL3210-5BE23-0UV0 | 2 | 140x160x164,5 |
| 4 | Модуль LOGO! | 6ED1052-1CC08-0BA0 | 1 | 120x90x52 |
| | | | | |

ВИСНОВКИ

В результаті дослідження обладнання для виготовлення килимів важливе значення є машини для зарулонки килимів. Асортимент таких машин включає різні спеціалізовані прокатні машини: ролики з кривою натягу; валики з притискним валком для хохлистого трав'яного килима; прокатні машини з 3 роликами; ролики для настінних килимів і полотнищ; пристрої для розкочування - одна з наших спеціальностей.

В основі принципу змотування килимової доріжки у рулон є намотування його на паперову гільзу між двома валками. Із збільшенням діаметру швидкість обертання пропорційно зменшується. Причому, швидкість тягового валка трохи більша за швидкість обертання відомого валка.

Валки обертаються в різні напрями із різними швидкостями. Швидкості підбираються під час регулювання станка таким чином, щоб створювати постійний натяг килима між ведучим і відомим валками. На початковому етапі щільність намотування мала внаслідок недостатнього натягу килима. Проте з часом щільність намотування зростає, через різницю швидкостей. Також із збільшенням діаметру намотаної бобіни, швидкості пропорційно зменшуються. Цим досягається постійна лінійна швидкість подачі килима і його натяг.

Розроблено схему електричну структурну. Схема електрична структурна ґрунтується на використанні частотних перетворювачів що керуватимуть обертанням двигунів.

У відповідності до схеми електричної структурної розроблено схему електричну принципову.

Розроблено алгоритм роботи пристрою необхідно врахувати особливості намотування килимів між двох валів, збільшення діаметру рулону килима при його намотування тощо.

Розроблено конструктивне рішення для пристрою з визначення загальних розмірів кожного компонента системи, розрахунком загальних розмірів шафи управління із врахування кабелепроводів, розташування компонентів системи на панелі.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ

Направляється студент Когут В. Г. на захист дипломного проекту (роботи)

(прізвище, ініціали)

за спеціальністю 151 - Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

На тему: Пристрій керування змотуванням килимів

Дипломний проект (робота), рецензія і довідка про перевірку на плагіат додаються.

Декан факультету



(підпис)

Савенко О. С.

(прізвище та ініціали)

ДОВІДКА УСПІШНОСТІ

Когут В. Г. за період навчання на факультеті програмування та комп'ютерних і телекомунікаційних систем з 2017 по 2021 роки. повністю виконав навчальний план спеціальності з такими розподілом оцінок за:

національною шкалою: відмінно 0,00 %, добре 3,85 %, задовільно 96,15 %.

шкалою ЄКТС: А 0,00 %, В 0,00 %, С 2,38 %, D 2,38 %, E 95,24 %.

Методист факультету

Гавриш

(підпис)

Когут Т. В.

(прізвище та ініціали)

ВИСНОВОК КЕРІВНИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (РОБОТИ) ТА ОБГРУНТУВАННЯ ОЦІНКИ

Студент Когут В. Г. виконав дипломну кваліфікаційну бакалаврську роботу на тему «Пристрій керування змотуванням килимів згідно побудованого розрахунку та встановлені терміни».
В роботі проведено аналіз предметної області та розроблено систему автоматизованого керування змотуванням килимів.

Оцінка дипломного проекту (роботи) добре

Керівник дипломного проекту (роботи)

В. В. Когут

(підпис)

(прізвище та ініціали)

" 22 " серпня 2021 р.

ВИСНОВОК КАФЕДРИ ПРО ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ)

Дипломний проект (роботу) розглянуто. Студент Когут В. Г. допускається до захисту цього проекту

Завідувач кафедри

АКІТІТК

(назва)

" 24 " 06 2021 р.

(підпис, прізвище, ініціали)

Ім'я користувача:
Кафедра АКІТІТК

ID перевірки:
1008341216

Дата перевірки:
21.06.2021 18:55:04 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet

Дата звіту:
21.06.2021 19:01:34 EEST

ID користувача:
100005862

Назва документа: **Когут В**

Кількість сторінок: 44 Кількість слів: 4746 Кількість символів: 34828 Розмір файлу: 6.48 MB ID файлу: 1008411643

18.9% Схожість

Найбільша схожість: 15.9% з Інтернет-джерелом (<https://karatcarpet.com/ua/etapi-virobnitstva-kilimovih-virobiv>)

18.9% Джерела з Інтернету

24

Сторінка 46

Пошук збігів з Бібліотекою не проводився

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

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

Замінені символи

3

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальне співпадіння з одним документом 9.0%

Словники перевірки: en_US, ru_RU, ua_UA. **Помилки в документах: 11%**

| | | | | |
|--|----------|---------|--------------------------------|----------|
| ID: 94949 Назва: Бакалаврська робота Когут В. Додано в БД: 2021-06-21 Автора: Когут В. Керівники: Форкун Ю.В. Консультанти: Опоненти: | Документ | | Сумарний збіг по Базі Даних | |
| | Символи | Лексеми | Символи | Лексеми |
| | 33467 | 328 | 3688 (11%) | 43 (13%) |

Джерело плагіату

| ID | Опис | Наявність плагіату в документі | |
|----|------|--------------------------------|---------|
| | | Символи | Лексеми |

Рецензія

опонента на бакалаврську кваліфікаційну роботу виконану за темою «Пристрій керування змотуванням килимів» студентки групи АКІТ-17-1 Когут Вікторії Григорівни

У бакалаврській кваліфікаційній роботі студентки Когут Вікторії Григорівни проведено проектування та розробку пристрою керування змотуванням килимів. В результаті аналізу функціональних, структурних та схмотехнічних рішень, згідно до умов технічного завдання на проектування та розробку, була спроектована та розроблена структурна схема пристрою керування змотування килимів. В основі принципу змотування килимової доріжки у рулон є намотування його на паперову гільзу між двома валками. Із збільшенням діаметру швидкість обертання пропорційно зменшується. Причому, швидкість тягового валка трохи більша за швидкість обертання відомого валка. Валки обертаються в різні напрями із різними швидкостями. Швидкості підбираються під час регулювання станка таким чином, щоб створювати постійний натяг килима між ведучим і відомим валками. На початковому етапі щільність намотування мала внаслідок недостатнього натягу килима. Проте з часом щільність намотування зростає, через різницю швидкостей. Також із збільшенням діаметру намотаної бобіни, швидкості пропорційно зменшуються. Цим досягається постійна лінійна швидкість подачі килима і його натяг.

Схема електрична структурна ґрунтується на використанні частотних перетворювачів що керуватимуть обертанням двигунів. Тому як потрібно керувати обертанням двома електричними двигунами із різними швидкостям, тому потрібно застосувати два частотних перетворювача. Для контролю кількості обертів, які пропорційні довжині намотаного килимової доріжки. Для підрахунку кількості обертів і проведення обрахунків застосовано лічильник імпульсів. Також функцією цього лічильника імпульсів повинно бути обробка натискання кнопок і запуск і зупинка частотних перетворювачів.

Відповідно до запропонованої схеми електричної структурної розроблено схему електричну принципову, яка дозволила реалізувати пристрій керування змотуванням килимів. В основі роботи пристрою є використання перетворювачів частоти – електротехнічного обладнання для регулювання частоти змінної напруги. Основна сфера застосування цих пристроїв - зміна частоти обертання і крутного моменту електричних машин асинхронного типу. Принцип дії

управління і регулювання заснований на залежності швидкості обертання магнітного поля від частоти напруги живлення.

В цілому кваліфікаційна робота «Пристрій керування змотуванням килимів» виконано на високому технічному рівні, вона має безперечну актуальність в області сучасних технологій автоматизації, а студентка Когут Вікторія Григорівна заслуговує оцінку «добре».

**Опонент: канд. техн. наук, доц.
кафедри комп'ютерної інженерії та
системного програмування**



Гнатчук Є.Г.

Відгук на кваліфікаційну роботу
студентки групи АКІТ-17-1 Когут Вікторії Григорівни

Кваліфікаційна робота студентки Когут Вікторії Григорівни присвячена розробці пристрою керування змотуванням килимів шляхом розробки алгоритму керування та його реалізації, як на основі частотного перетворювача виробництва фірми Siemens SINAMIVS V20 та логічного модуля SIPLUS LOGO!.

В результаті виконання роботи були вирішені наступні питання:

Розроблено схему електричну структурну пристрою керування змотуванням килимів.

Розроблено схему електричну принципову пристрою керування змотуванням килимів.

Розроблено алгоритм роботи пристрою керування змотуванням килимів.

За час виконання кваліфікаційної роботи студентка Когут В. Г. показала глибокі знання та практичні навички із автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, а також вміння працювати зі спеціалізованими комп'ютерними системами керування.

В цілому кваліфікаційна робота «Пристрій керування змотуванням килимів» виконано на високому технічному рівні, а студентка Когут Вікторія Григорівна заслуговує оцінку «добре».

Керівник: к.т.н, доц.



Форкун Ю.В.

Завідувачу кафедри АКІТ
Мартинюк.В.В
здобувача вищої освіти студента 4
курсу, гр. АКІТ-17-1
Когут В.Г.

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 кваліфікаційного проекту до захисту та застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений. Про використання програмно-технічних засобів для перевірки кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на плагіат оповіщена 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.

16.06.2021

Дата



Підпис

РІШЕННЯ КАФЕДРИ

АВТОМАТИЗАЦІЇ, КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

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

Назва: Пристрій керування змотуванням килимів

Автор: Когут Вікторія Григорівна

Спеціальність: **151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології**

Освітня програма: Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Науковий керівник: **к.т.н, доц. Форкун Юрій Вікторович**

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

| № | Висновок | Позначка про відповідність |
|---|---|----------------------------|
| 1 | Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом (далі – зазначаються підстави віднесення запозичень до правомірних). Робота приймається до захисту. | <u>Відповідає</u> |
| 2 | Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи (далі – зазначаються детальні та аргументовані підстави віднесення запозичень до правомірних). 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. | |
| 5 | Інше: | |

Підтвердження: Запозичення у розмірі 18,9%, виявлені в роботі відповідають тексту стандартних бланків та списку літератури, решта запозичень є випадковими, або на них є посилання, тому ці запозичення не є плагіатом, бо вони не стосуються наукової новизни і практичної значущості роботи.

22.06.2021р.

Науковий керівник роботи:

Зав. каф. АКІТіТК




Форкун Ю.В.

Мартинюк В.В.