

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр

Освітній рівень

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА СОРТУВАННЯ ПОШТОВИХ ВІДПРАЛЕНЬ

Назва теми

КВРАКІТ.2018035.12.01.ПЗ

Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»

Шифр, назва

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

Шифр, назва

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

Назва

Виконав:

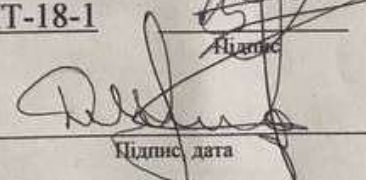
студент IV курсу, група АКІТ-18-1


Підпис

Артур СЛИВА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

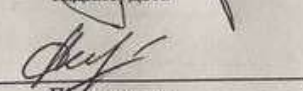
Керівник


Підпис, дата

Денис МАКАРИШКІН

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ


Нормоконтролер


Підпис, дата

Людмила КОРЕЦЬКА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

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


Підпис, дата

Валерій МАРТИНЮК

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

«14» червня 2022 р.

Хмельницький 2022

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій

Кафедра Автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

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

“ 02 ” 03 2022 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Сливі Артуру Анатолійовичу

1. Тема роботи Система автоматизованого сортування поштових відправлень

Керівник роботи Макаришкін Денис Анатолійович, к.т.н., доцент

Затверджено наказом ректора університету від “1” березня 2022р. №18

2. Строк подання студентом роботи на кафедру _____

3. Вихідні дані до роботи (характеристика об'єкта, умов дослідження та ін.)

Мета розробка технічного та програмного забезпечення автоматизованої системи сортування поштових відправлень за допомогою сортувальників, конвеєрних стрічок та сканера штрих-кодів


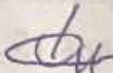


4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. Аналіз існуючих видів конвеєрних стрічок та сканерів, їх використання при сортуванні поштових відправлень. Проектування системи автоматизованого сортування поштових відправлень. Програмне та алгоритмічне забезпечення системи автоматизованого сортування поштових відправлень. 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	15.03.2022	виконано
2	Аналіз існуючих видів конвеєрних стрічок та сканерів, їх використання при сортуванні поштових відправлень	24.03.2022	виконано
3	Проектування системи автоматизованого сортування поштових відправлень	10.04.2022	виконано
4	Програмне та алгоритмічне забезпечення системи автоматизованого сортування поштових відправлень	10.05.2022	виконано
5	Висновки	15.05.2022	виконано
6	Оформлення пояснювальної записки до КРБ	25.05.2022	виконано
7	Оформлення презентаційних матеріалів	01.06.2022	виконано

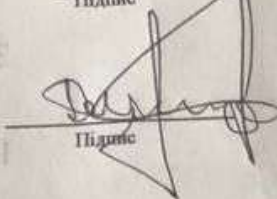
Студент


Підпис

Слива А.А.

Прізвище ініціали

Керівник роботи


Підпис

Макаришкін Д. А

Прізвище, ініціали

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «Система автоматизованого сортування поштових відправлень».

Автор роботи: Слива Артур Анатолійович

Керівник роботи: Макаришкін Денис Анатолійович

Пояснювальна записка: 65с., 47 рис., 6 табл., 0 дод., 22 джерел.

Графічна частина: 11 презентаційних слайдів.


СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО СОРТУВАННЯ ПОШТОВИХ ВІДПРАВЛЕНЬ, ПРОГРАМОВАНИЙ ЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЕР, СОРТУВАЛЬНА СИСТЕМА NBS 90, АЛГОРИТМ КЕРУВАННЯ, ДВИГУН, КОНВЕЄРНА СТРИЧКА, СКАНЕР ШТРИХ-КОДІВ.

Метою роботи є розробка системи автоматизованого сортування поштових відправлень.

У цій роботі розроблена система автоматизованого сортування поштових відправлень. В якості мікропроцесорних систем керування процесом сортування поштових відправлень було використано програмований логічний контролер SIMATIC S7-400. Розроблена система автоматизованого сортування реалізує: роботу п'яти конвеєрних ліній, реагування на помилку у роботі двигунів конвеєрних ліній та подальше повідомлення про неї на блок керування, який вимикає роботу конвеєра; сканування штрих-кодів та отримання інформації про призначення відправлення; активація процесу реакції сортувальних приладів для спрямування поштового відправлення в необхідну сортувальну зону; перегляд в реальному масштабі часу показників конвеєрних стрічок; оптимальний алгоритм керування роботою сортувальників; візуалізацію процесу автоматичного сортування відправлень.

14.06.22

дата



Підпис

ЗМІСТ

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАЧКИ.....	4
ВСТУП.....	5
1 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ВИДІВ КОНВЕЄРНИХ СТРІЧОК ТА СКАНЕРІВ, ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ПРИ СОРТУВАННІ ПОШТОВИХ ВІДПРАВЛЕНЬ.....	7
1.1 Основні характеристики автоматизованих конвеєрних сортувальних ліній.....	7
1.2 Сканери штрих-кодів.....	18
1.3 Економічні аспекти.....	20
1.4 Висновок до першого розділу.....	20
2 ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ СОРТУВАННЯ ПОШТОВИХ ВІДПРАВЛЕНЬ.....	21
2.1 Загальна будова стрічкового конвеєра.....	21
2.2 Принципи роботи стрічкового конвеєра з вбудованим сортувальником NBS 90 Narrow Belt Sorter.....	24
2.3 Розробка структурної схеми автоматизованої системи сортування поштових відправлень, та логіка її роботи.....	27
2.4 Перелік основних технічних засобів автоматизації системи сортування поштових відправлень.....	33
2.5 Висновок до другого розділу.....	38
3 ПРОГРАМНЕ ТА АЛГОРИТМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ СОРТУВАННЯ ПОШТОВИХ ВІДПРАВЛЕНЬ.....	39
3.1 Розробка блок-схеми та релейно контактної схеми керування автоматизованою системою сортування поштових відправлень.....	39
3.2 Розробка програми керування автоматизованою системою сортування поштових відправлень.....	60

КвРАКІТ 2018035.01.12 ПЗ											
Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата							
Розробив		Слива А.А.		10.06.22	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Літера</td> <td style="width: 33%;">Аркуш</td> <td style="width: 33%;">Аркупів</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> </table>	Літера	Аркуш	Аркупів		2	
Літера	Аркуш	Аркупів									
	2										
Перевірив		Макаришин Д.А.		10.06.22							
Р.					Автоматизована система сортування поштових відправлень. Пояснювальна записка						
Н. контр.		Корецька Л.О.		10.06.22							
Затв.		Мартинюк В.В.		10.06.22							
					ХНУ, гр. АКІТ-18-1						

3.3 Висновок до третього розділу.....	61
ВИСНОВКИ	62
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	63

					КвРАКІТ 2018035.01.12 ПЗ			
Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата	Автоматизована система сортування поштових відправлень. Пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Розробив	Слива А.А.						2	
Перевірів	Макаришкін Д.А.							
Р.								
Н. контр.	Корецька Л.О.							
Затв.	Мартинюк В.В.					ХНУ, гр. АКІТ-18-1		

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

АК – алгоритм керування

АКС – автоматизована конвеєрна стрічка

АКСЛ - автоматизовані конвеєрні сортувальні лінії

АМР – автономні мобільні роботи

АР - алгоритм роботи

АССПВ - автоматизована система сортування поштових відправлень

БК - блок керування

ВН – вантаж несучий

ВСС - вузько-стрічковий сортувальник

КС – конвеєрне сортування

МК - модульна конструкція

МС – місце сортування

ПВ – поштові відправлення

ПЗ – програмне забезпечення

ПЦ - пневматичний циліндр

РЕПСК – релейно електрично-принципова схема керування

САС -система автоматизованого сортування

СК - стрічковий конвеєр

ШК – штрих-код

NBS - Narrow Belt Sorter

SS7 - Simatic Step 7

					КвРАКІТ.2018035.01.12.ПЗ	Арк.
Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата		3

ВСТУП

На сьогоднішній день поштові відправлення широко застосовуються по всьому світу для надсилання відправлень від звичайних людей до надсилання товарів невеликих або великих бізнесів. Пошта існує дуже давно і за цей час зазнала великих змін. Сфера послуг, як і пошта постійно розвиваються, і в двадцять першому столітті пошта наших часів кардинально відрізняється від пошти минулих часів. За цей час у поштовому зв'язку багато чого змінилося: обладнання, способи передачі даних, види та якість послуг. Хоча в сучасному світі існує багато інших способів передачі інформації, поштові відправлення не втратили своєї цінності та важливості. Нашою метою було створення автоматизованої лінії сортування для поштових відправлень для оптимізації роботи пошти.

Актуальність даної роботи обумовлюється тим, що на сучасному етапі відбувається активне використання автоматизованих сортувальних центрів у великих містах, що значно прискорює та підвищує ефективність роботи. Таким чином, необхідно проаналізувати роботу таких поштових відділень та запропонувати оптимізацію процесу за допомогою автоматизованих систем у невеликому масштабі.

Автоматизована сортувальна лінія - це стаціонарний пристрій, що здійснює сортування об'єктів засобами сканування та розподілу їх на категорії за вагою, формою, габаритами тощо. Сучасні автоматизовані сортувальні лінії можуть виконувати сортування за допомогою роликів конвеєра, висувними затворами, використанням поривів повітря, нахилом окремих секцій стрічки та рухом власних конвеєрів на кожній секції. Сортувальні лінії вже сьогодні застосовуються для промислових цілей в аеропортах, складах та архівах, а також у великих поштових відділеннях.

					КВРАКІТ.2018035.01.12.ПЗ	Арк.
Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата		4

Мета роботи: розробка технічного та програмного забезпечення автоматизованої системи сортування поштових відправлень за допомогою сортувальників, конвеєрних стрічок та сканера штрих-кодів.

Об'єкт дослідження: процес автоматизованого сортування поштових відправлень.

Предмет дослідження: автоматизована система сортування поштових відправлень.

					КвРАКІТ.2018035.01.12.ПЗ	Арк.
Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата		5

1 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ВИДІВ КОНВЕЄРНИХ СТРІЧОК ТА СКАНЕРІВ, ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ПРИ СОРТУВАННІ ПОШТОВИХ ВІДПРАВЛЕНЬ

1.1 Основні характеристики автоматизованих конвеєрних сортувальних ліній

АКСЛ – це САС вантажів та посилок за допомогою конвеєра. Алгоритм технологічного процесу роботи даної системи наступний: на АКС викладаються випадковим (хаотичним) чином ПВ; скануються за допомогою сканера ШК, після чого вони автоматизованого сортуються за заданим АК. При цьому сканування ШК може відбуватися автоматизовано або за допомогою оператора.

В результаті застосування КС вдається отримати переваги, які зображені на рисунку 1.1. АКСЛ використовують для переміщення та сортування вантажів на відстані. Такі лінії складаються з групи пов'язаних між собою конвеєрів.

Основні характеристики АКСЛ: призначення, габарити об'єктів що переносяться, відстань транспортування вантажу, покриття стрічки, вид сортувального пристрою.

З новими технологіями вдосконалювалися і моделі конвеєрів. На сьогоднішній день для оптимізації логістичних процесів компаніям просто необхідно використовувати технологічні інновації. КС широко використовується в багатьох галузях, вони значно спрощують процес КС різних вантажів - від сипучих до твердих. Їх класифікують за наступними параметрами: за типом приводу (Рисунок 1.2) та за родом використання (Рисунок 1.3).

Також на підприємствах можливі модифікації та суміщення конвеєрів різних типів для пришвидшення потоку товарів та покращення пропускної властивості чи діапазону розмірів або ваги об'єктів які переміщуються.

					КВРАКІТ.2018035.01.12.ПЗ	Арк.
Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата		6

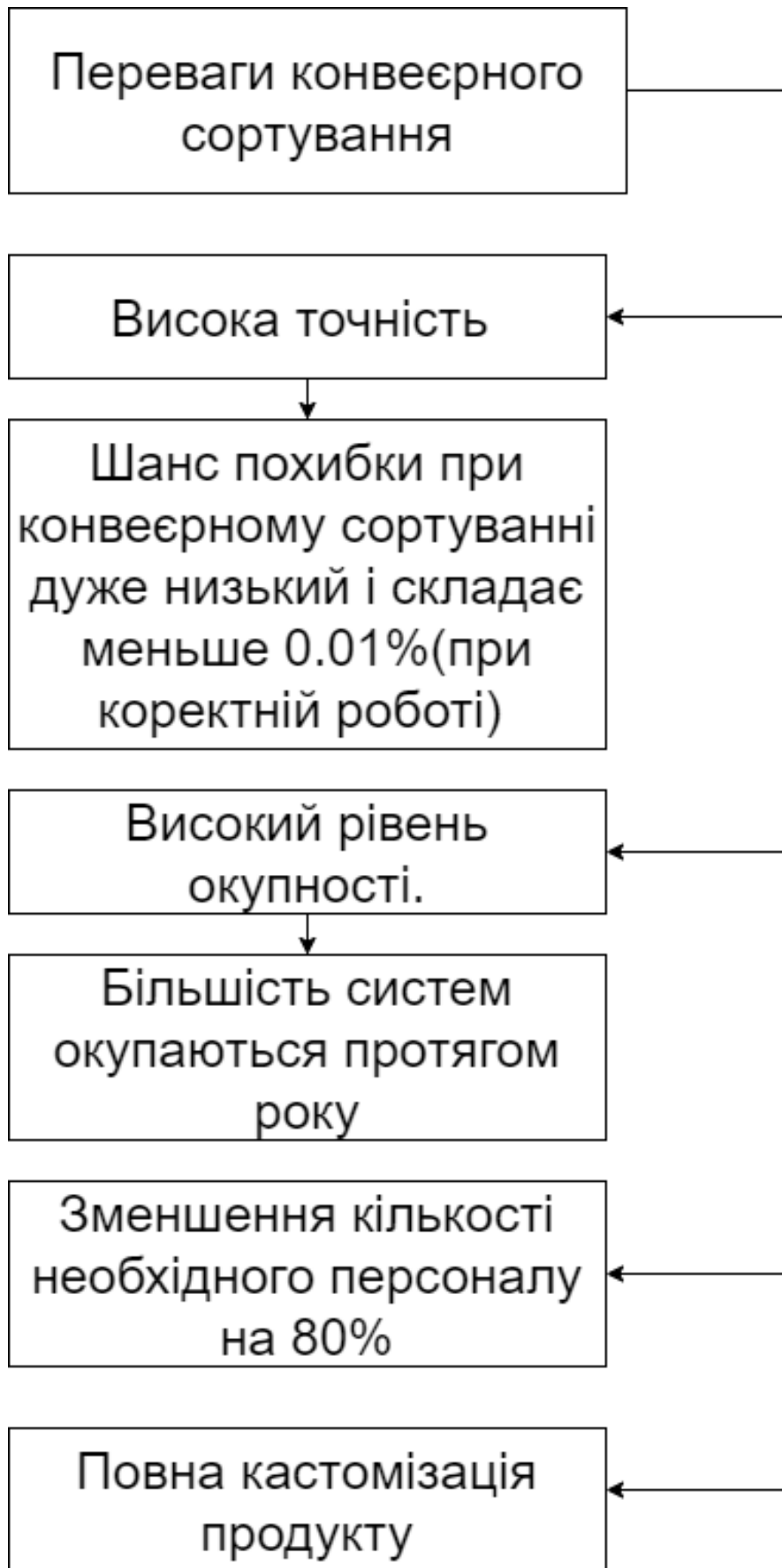


Рисунок 1.1 – Переваги КС

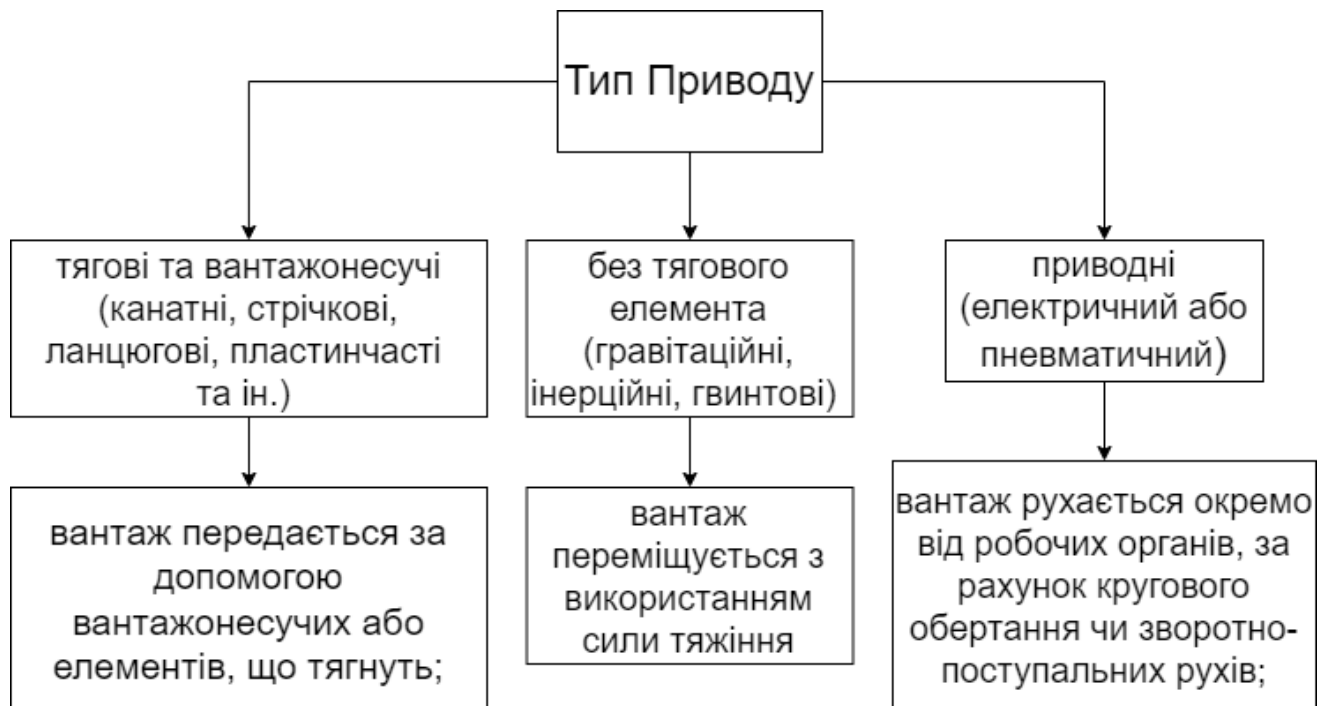


Рисунок 1.2 - Тип приводу

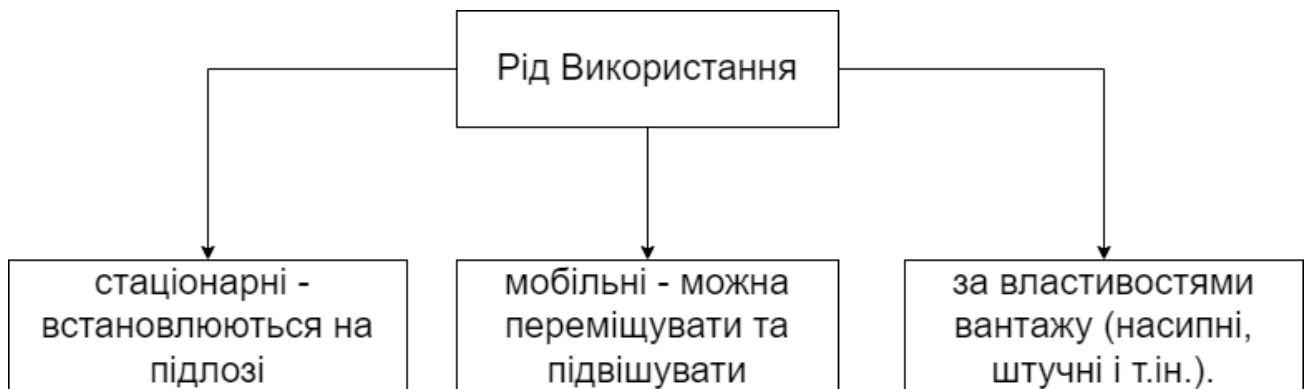


Рисунок 1.3 - Рід використання

Найчастіше на підприємствах використовують наступні типи сортувальників:

1. *Вузькострічковий сортувальник* - Сортувальник з вузькими стрічками (NBS) використовує набір вузьких стрічок для перенесення певного продукту по АКС. NBS містить індивідуальний набір ПЦ для кожного ремня. У місці відведеному на ковші для відведення ПВ під певним кутом за допомогою ряду сортувальних коліщаток/роликів із високим тертям піднімаються за допомогою ПЦ, щоб зачепити продукт і відвести його від СК під певним кутом. У версії NBS

30 колеса з фіксованим кутом піднімаються на ПЦ між СК для перенесення і відводять продукт від МС.



Рисунок 1.4 - Вузькострічковий сортувальник

2. *Pusher Sorter*(штовхач-сортувальник) - Як зрозуміло з назви, САС використовує пристрій для «виштовхування» ПВ/продуктів з АКСЛ. Ці штовхачі виготовляються з використанням ПЦ з БК, встановленим поперек його торця. ПЦ висувається до тих пір, доки не контактує з предметом що буде сигналізувати про виявлення потрібної довжини, який рухається через його лицьову сторону, тим самим відводячи його від основної АКСЛ. Кілька штовхачів можуть бути встановлені вздовж СК, щоб збільшити кількість точок КС, що робить це надзвичайно економним методом КС, особливо коли потрібна мінімальна кількість точок КС. Сортувальники-штовхачі були одними з перших САС, які були введені в експлуатацію в 1950-х роках. Сортувальник зображено на рисунку 1.5.

3. *Плоский КС, ВАТ-сортувальник або Весловий-сортувальник* - як впливає з назви, використовує об'єкт схожий на лопату(весло), щоб відштовхувати продукт від АКСЛ. Лопатки сконструйовані з ПЦ з плоскою поверхнею. ПЦ висувається таким чином, що крайня сторона за напрямком руху КС виступає під кутом, дозволяючи відсортованому предмету направлятися під кутом, встановленим торцем лопатки. Крім того, при контакті з ПВ, або предметом, що сортується, пакунок перенаправляється. Плоский САС зображено на рисунку 1.6

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

КВРАКІТ.2018035.01.12.ПЗ

Арк.

9

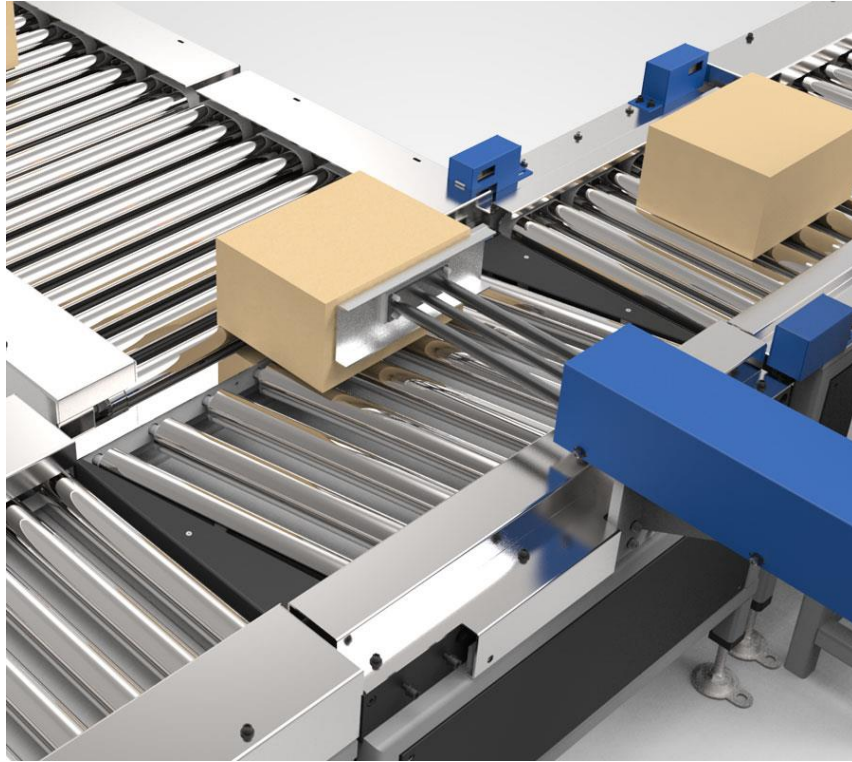


Рисунок 1.5 - Pusher Sorter(штовхач-сортувальник)



Рисунок 1.6 - VAT-сортувальник

4. САС із висувними колесами (на англійській *Pop-Up Wheel Sorter* - це САС із серія ківшів, встановлених уздовж СК, де стрічка прокручується через відповідний ківш. Ця САС дозволяє використовувати лише один диск, оскільки ПВ транспортується по МС за допомогою несучих ременів. Коли ПВ відстежується та досягає місця перенаправлення з КС, з'являються колеса перенаправлення

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

КВРАКІТ.2018035.01.12.ПЗ

Арк.

10

фіксованого положення та змінюють напрямок руху ПВ зі спливаючого сортувальника.



Рисунок 1.7 - Pop-Up Wheel –сортувальник

Сам ківш для складається з кількох груп коліс, які підіймаються у фіксовані позиції. Ці коліщата можуть бути замінені за лічені хвилини, завдяки їх МК, у випадку необхідності обслуговування. МК дозволяє швидко знімати і замінювати на нові.

5. *NBS Wave Sorter* – хвильовий сортувальник *NBS - SAC* з вузькими стрічками використовує набір вузьких СК, ременів для перенесення продукту по поверхні SAC. Головна особливість цієї системи – це група окремих коліс. Зазвичай - це п'ять рядів коліс, які йдуть каскадом, кожен ряд якого продовжується в напрямку потоку СК. Завдяки чому величина зазору на АКСЛ зменшується, та призводить до вищої пропускної здатності SAC завдяки тому, що кожна з груп коліс може працювати окремо тим самим дозволяючи швидше сортувати ПВ або інші товари. Головна перевага цієї системи це можливість зменшувати зазори між ПВ, або іншими об'єктами на АКСЛ, тим самим дозволяючи пришвидшити як процес сортування на АССПВ, так і процес вивантаження ПВ на КС.

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

КВРАКІТ.2018035.01.12.ПЗ

Арк.

11

блоків сортування (підков) використовується, щоб уникнути пошкодження продукту.



Рисунок 1.9 - Розсувний сортувальник (підковний)

7. *Перехресні КС Hi-Tilt-Bot і КС лотків нахилу АМР* - АМР мають можливість сортувати ПВ дуже точно та з можливістю внесення корегувань в любий момент роботи АССПВ. АМР поставляються в моделях з лотком і поперечним ременем. Сортування можна виконувати за допомогою постійного контролю оператора, СК тощо. На лоток АМР, який розміщено на його верхній поверхні поміщається елемент сортування ПВ, а камера, встановлена вище, зчитує ШК. Бот АМР отримує команду і рухається найкоротшим шляхом до місця призначення без необхідності використання КС. Місцем призначення може бути яка завгодно точка, урна, СК, тощо.

Головною перевагою цієї САС є відсутність інфраструктури, необхідної для працездатності та створення цієї САС. Станції керування АМР прості, з монітором на який водиться інформація про стан САС і камерою, встановленими на підставці вище. Інший необхідний компонент це рівна підлога та місця призначення АМР.

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

КвРАКІТ.2018035.01.12.ПЗ

Арк.

13

АМР не мають собі рівних. Їх можна використовувати як тимчасовий засіб сортування для пікових ситуацій, запобіжний засіб САС для зменшення заторів на первинних САС, а також як систему первинного КС. Розмір можна поступово збільшувати або зменшувати, в любий період роботи САС АМР можуть бути введені додаткові АМР або навпаки виведені із АССПВ. Додаткові боти АМР можна орендувати на пікові періоди(кілька днів або місяців), щоб зменшити витрати на закупівлю та обслуговування.



Рисунок 1.10 - Hi-Tilt-Bot

8. *Плоскі (Бомбейські) САС* - Бомбейський САС, також відомий як плоский САС, використовується для високошвидкісних САС невеликих та легких предметів. Ці ПВ, об'єкти були б занадто малими та легкими, щоб звичайна САС змогла їх обробляти типовою АКСЛ, і включали б перелік різних елементів (одяг у мішках (пакетах), фармацевтику, ювелірні вироби, диски, ПВ(конверти), книги та невеликі ПВ. АКСЛ, як правило, знаходяться в центрах розподілу. САС обробляє подібні предмети і працює так само, як і нахильна САС або поперечна САС. Якщо підсумувати усе то можна сказати, що дана САС застосовуються для

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

сортування нестандартних об'єктів чия форма та розміри сильно відрізняються та які потребують особливого сортування.

Бомбейські САС зазвичай мають сотні місць КС, що робить ці САС досить довгими. Вони добре використовують простір який їм виділено із розташуванням КС на відстані приблизно в 45 см один від одного. Ці САС можуть бути сконструйовані так, щоб вони мали вигини, і пристосовують для пристосування у вузьких складських приміщень. САС, може мати операторів, які вручну розміщують предмети на КС, або мати систему автоматизованої подачі, яка виконує функції подачі предметів на КС. Після того, як елементи знаходяться на КС, їх сканують і призначають місце для АКС. На відміну від САС з нахилом та перехресного САС, предмети падають через люк, щоб дістатися до свого відсортованого місця, що і дало САС його назва. Предмети можна відсортувати в контейнер або жолоб для подальшого сортування, обробки або скинути безпосередньо в контейнер, готовий до відправлення клієнту.

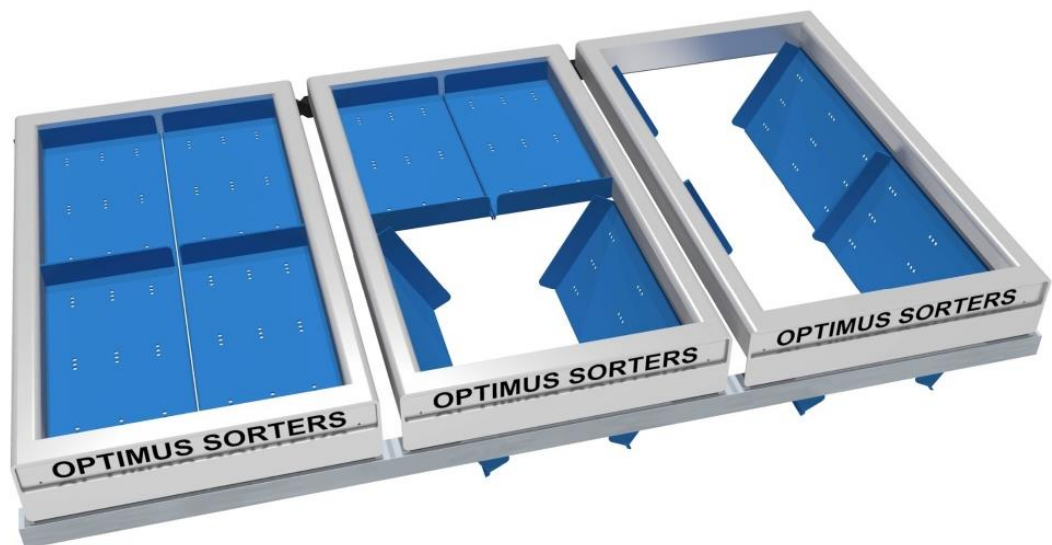


Рисунок 1.11 - Плоскі сортувальник

9 *Pouch / Pocket Sorters* кишенькові сортувальники - Кишеньковий САС — це тип САС одиниць, який діє як САС вилучення та зберігання за допомогою ряду кишень, сумок. Групу об'єктів відбирають, а потім поміщають у мішки, що висять на верхньому візку (в залежності від налаштувань по кілька або одній одиниці на

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

КВРАКІТ.2018035.01.12.ПЗ

Арк.

15

мішок). Потім пакети зберігаються в автоматизованому буфері, доки система не подає сигнал, що введено і зберігається достатньо одиниць товарів для завершення замовлення. САС автоматизовано витягує та сортує групу товарів у певному порядку та направляє їх до пакувальних станцій.



Рисунок 1.12 - Pouch / Pocket Sorters

10. Нахильний сортувальник лотків - САС нахильних лотків — це особливий тип безперервного циклічного КС, який є високоточним, високошвидкісним методом КС. САС безперервного циклу складається з рейки, СК або колії, налаштованих на нескінченну петлю, по якій окремі вагони (контейнери) їздять з високою швидкістю. Контейнери з'єднуються між собою, утворюючи ланцюг, який використовується для САС та їх руху по колії. Особливістю для даної САС є те, що кожен контейнер має лотком, зазвичай зробленим пластику або дерева для зменшення ваги конструкції, який може бути окремо налаштований для нахилу в певну сторону, одну або обидві сторони. Далі предмет на лотку опускається в контейнер або на КС.

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

КвРАКІТ.2018035.01.12.ПЗ

Арк.

16

Предмети, які сортуються, можуть бути вручну викладені на лотки оператрами, автоматизовано виставлені на лотки за допомогою САС, КС або комбінація цих двох методів. Незалежно від обраного методу використовується, елемент, поміщений на лоток, відслідковується ПЗ САС та передається в правильне місце. Таке розташування дозволяє сортувати до 30 000 одиниць на годину.



Рисунок 1.13 - Нахильний сортувальник лотків

1.2 Сканери штрих-кодів

Сканер ШК (англ. Barcode reader) — пристрій, який зчитує ШК, що нанесений на упаковку товару, і передає цю інформацію в комп'ютер, касовий апарат чи POS-термінал.

ШК, що несе в собі інформацію для ідентифікації товару, наноситься (або друкується за допомогою спеціалізованого принтера етикеток) на упаковку в відділенні при прийомі ПВ. У випадку з поштою ШК несе у собі інформацію про індивідуальний номер ПВ, яка далі передасть терміналу усю необхідну інформацію для КС (таку як: вагова категорія, розмір, місце призначення та місце відправки, інформація про отримувача, ціна та ін.)

Сканери ШК широко використовуються в галузі торгівлі і послуг для швидкої ідентифікації товару, при видачі, складуванні, бібліотечній справі тощо.

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

Сканери ШК можна розділити на 3 класи:



Рисунок 1.15 - Класи Сканерів

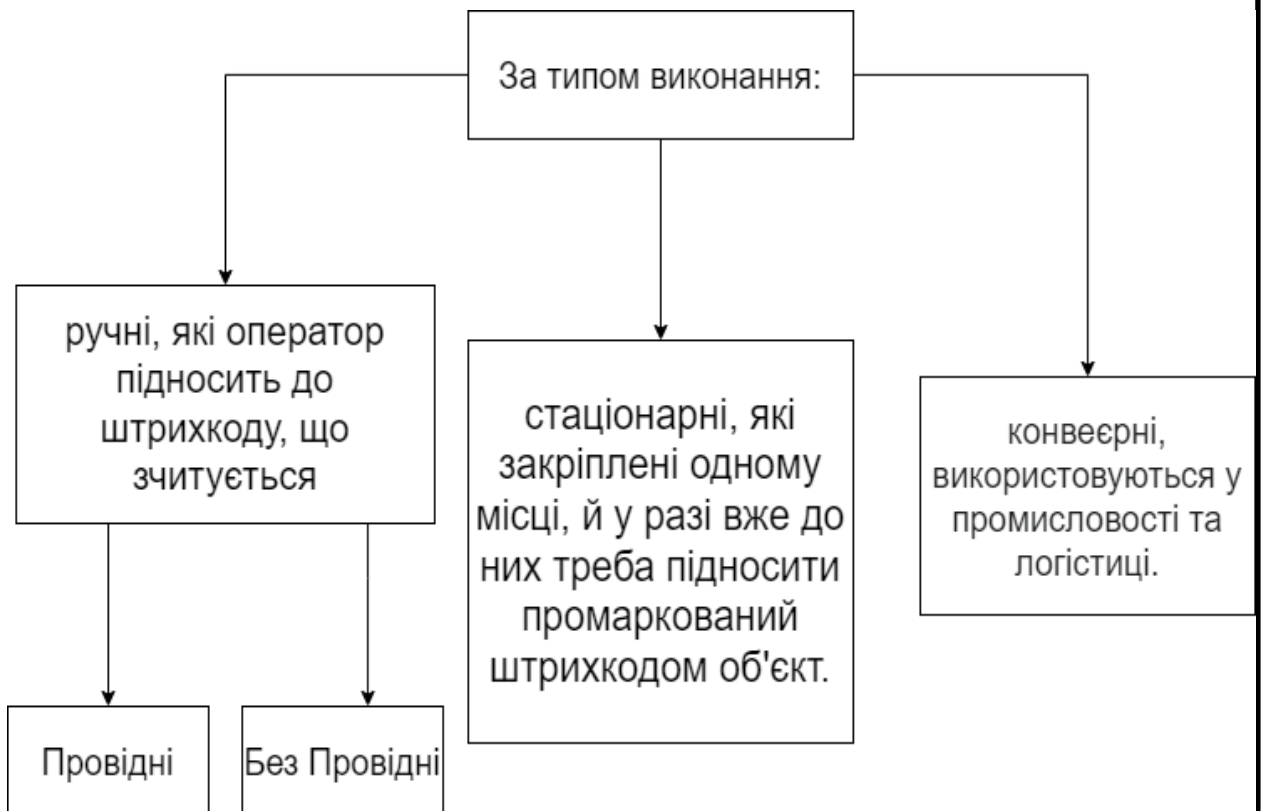


Рисунок 1.15 - Класи Сканерів за типом виконання

Зазвичай при використанні для КС ПВ використовують конвеєрні-лазерні сканери, оскільки вони мають чудову швидкість зчитування, хоча можливі винятки.

1.3 Економічні аспекти

Як ми всі знаємо, САС може сортувати ПВ тим самим пришвидшуючи процес доставки пошти. Обрана нами САС NBS 90 Narrow Belt Sorter має пропускну швидкість 55 одиниць на хвилину, 3300 одиниць на годину, в порівнянні людина в подібних умовах може виконувати КС до 3-4 ПВ на хвилину, без перенесення ПВ. Отже можна зробити висновок, що дана САС зможе працювати мінімум в двадцять разів ефективніше за людину, оскільки САС не буде піддаватися втомі через виконання рутинних обов'язків. Для виконання роботи приблизно на тій самій швидкості що і на АССПВ, доведеться найняти понад тридцять працівників, лише для виконання КС з тією самою швидкістю, не враховуючи робочого дня та необхідності додаткових змін.

NBS 90 не є найшвидшою системою, проте для використання на локальному відділенні, невеликому сортувальному центрі САС чудово себе показує в співвідношенні швидкість/надійність/ціна.

1.4. Висновки до першого розділу

Для використання автоматизованих сортувальних ліній у локальних масштабах найбільш оптимально використовувати СК з типу NBS 90 сортувальників, оскільки вони забезпечують високу пропускну здатність і чудово підходять для мінімізування роботи людиною, також даний сортувальник чудово підходить для транспортування важких ПВ, або ПВ які легко можуть бути пошкоджені в наслідок фізичного впливу під час КС. Дана лінія не вимагає великої кількості обслуговуючого персоналу, адже КС ПВ здійснюється за допомогою коліщат, які розділяють ПВ зчитуючи данні з ШК і єдина робота яка залишається для людини це викладати коробки на конвеєрну лінію, та складати уже відсортовані у контейнери для транспортування до місця призначення.

2 ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ СОРТУВАННЯ ПОШТОВИХ ВІДПРАЛЕНЬ

2.1 Загальна будова стрічкового конвеєра

Основним елементом СК є прогумована замкнута стрічка, що огинає кінцеві барабани, один з яких - привідний, інший – натяжний (Рисунок. 2.1 і 2.2).

На верхній гілці СК переміщається вантаж, що транспортується, вона є ВН (робочою), нижня гілка є холостою (неробочою). На всій площині КА підтримується роликівими опорами верхньої та нижньої гілок, залежно від конструкції.

Поступальний рух СК отримує від приводу, натяжний пристрій забезпечує необхідний початковий натяг КС. ПВ надходить на КС через один або кілька завантажувальних пристроїв, розвантаження проводиться з кінцевого барабана або в будь-якому пункті вздовж КС за допомогою розвантажувачів (проміжних КС).

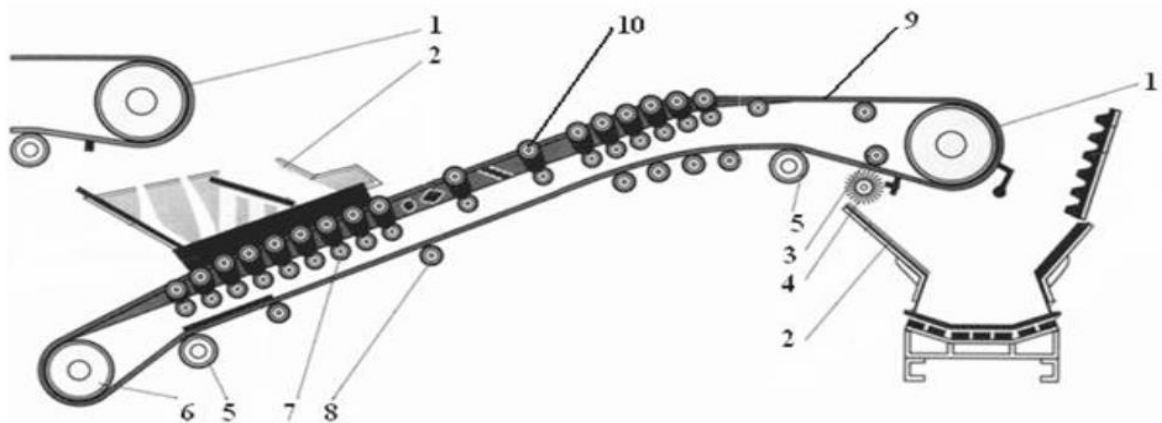


Рисунок 2.1 - Схема СК: 1 – привідний барабан; 2-завантажувальний лоток; 3 – притискний ролик; 4 – очисний пристрій; 5 – барабан, що відхиляє; 6 – кінцевий барабан; 7 – амортизуючі ролик-опори; 8 – нижні ролик-опори; 9 – стрічка; 10 – верхні ролик-опори

КС рухається за допомогою сили тертя, що виникає при обертанні барабана (Рисунок. 2.2, б). Натяг створюється за допомогою натяжного пристрою 8 (Рисунок. 2.2, в), на кінцевому барабані КС

Елементи КС: СК. ВН і тяговим елементом СК є замкнута стрічка - це найдорожчий і найбільш піддатливий пошкодженням елемент СК. У СК застосовуються наступні різновиди стрічок Рисунок 2.3



Рисунок 2.3 - Види стрічок

Типорозмір стрічки вибирають за характеристикою вантажів, що будуть транспортуватися СК, і навколишнього середовища.

Опорні пристрої. Для опори СК встановлюють роликові опори або настили – суцільні (з пластмаси, сталі, дерева) або комбіновані. Найчастіше s мають ролико-опори різних типів та конструкцій. До ролико-опорів є наступні вимоги: зручність (при експлуатації та встановленні); низька ціна; витривалість; малий опір; стійкість. За розташуванням на СК ролико-опори класифікують рисунку 2.4.

Приводи СК. У СК рушійна сила передається за допомогою сили тертя при обгинанні СК приводного барабана або при контакті приводної стрічки з ВН СК. Основними елементами приводу СК є приводні барабани (один або два) і приводні блоки, що складаються з електродвигуна, редуктора, сполучних муфт і гальма, обвідні барабани, пускова та регулююча апаратура. Приводи СК виконуються:



Рисунок 2.4 - Класифікація роликів опор

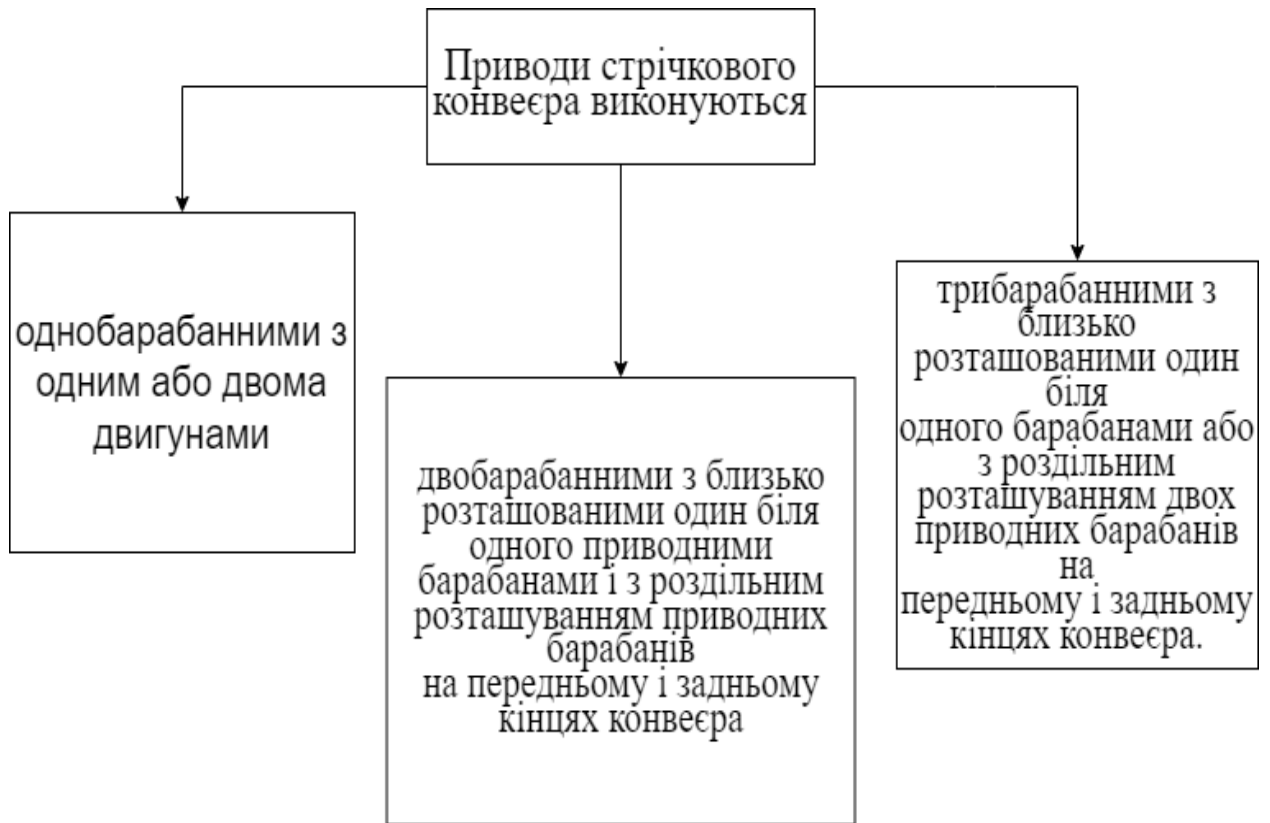


Рисунок 2.5 - Приводи СК

Найбільш надійним і простим є одно барабанний привід, оскільки він має просту конструкцію та невеликі габарити, високу надійність, але його мінус це обмеження на кут до 240 та знижена витривалість стрічки.

2.2 Принципи роботи стрічкового конвеєра з вбудованим сортувальником NBS 90 Narrow Belt Sorter.



Рисунок 2.6 - NBS 90

САС NBS 90 рисунку 2.6 – це система, що складається з кількох тонких сортувальних стрічок замість однієї, та у якої в проміжках розташовані спеціальні засоби для перенаправлення, у нашому випадку циліндри, що обертаються в обидвох напрямках, тим самим надаючи можливість перенаправляти потік посилок в обидві сторони, можливі варіанти будови NBS 90 зображено на рисунку 2.7.

Систему схематично зображено на рисунку 2.8, на рисунку чорні лінії відповідають за стрічку конвеєра, червоні – циліндри, сірий прямокутник – зона перенаправлення.

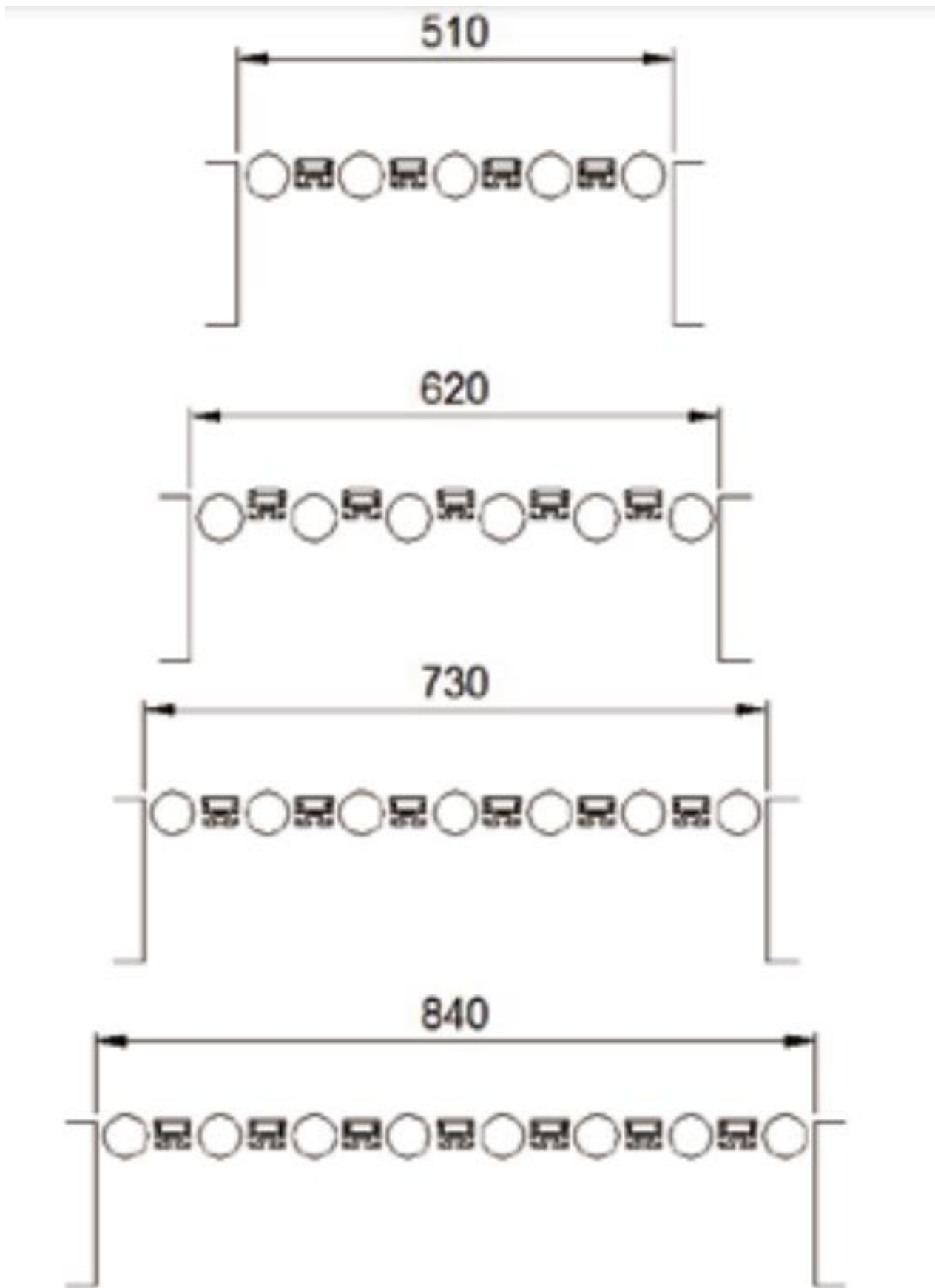


Рисунок 2.7 - Можливі варіанти будови NBS 90

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

КВРАКІТ.2018035.01.12.ПЗ

Арк.

24

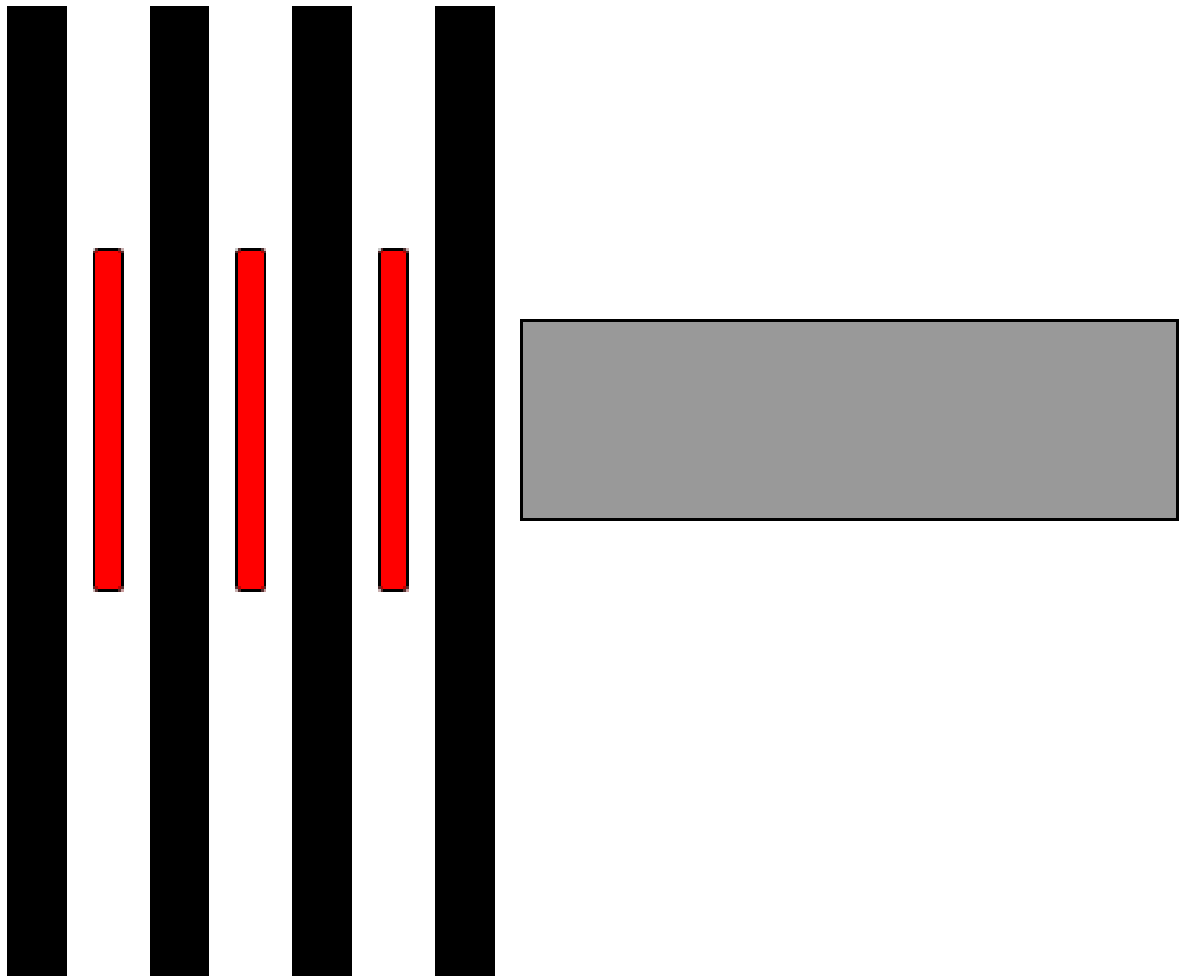


Рисунок 2.8 - Схематичне зображення NBS 90

Ширина стрічки зазвичай складає 32 мм, в той час як ширина циліндра складає 76 мм.

Логіка роботи АССПВ наступна:

1. ПВ прямує вздовж стрічки конвеєра, та відслідковується комп'ютером.
2. Якщо ПВ слід перенаправити, циліндри підіймаються та обертанням спрямовують коробку в бік обертання.
3. Коробка залишає конвеєрну стрічку, та потрапляє до зони перенаправлення.
4. Циліндри опускаються, дозволяючи іншим ПВ проходити над ними.

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

КвРАКІТ.2018035.01.12.ПЗ

Арк.

25

2.3 Розробка структурної схеми автоматизованої системи сортування поштових відправлень, та логіка її роботи.

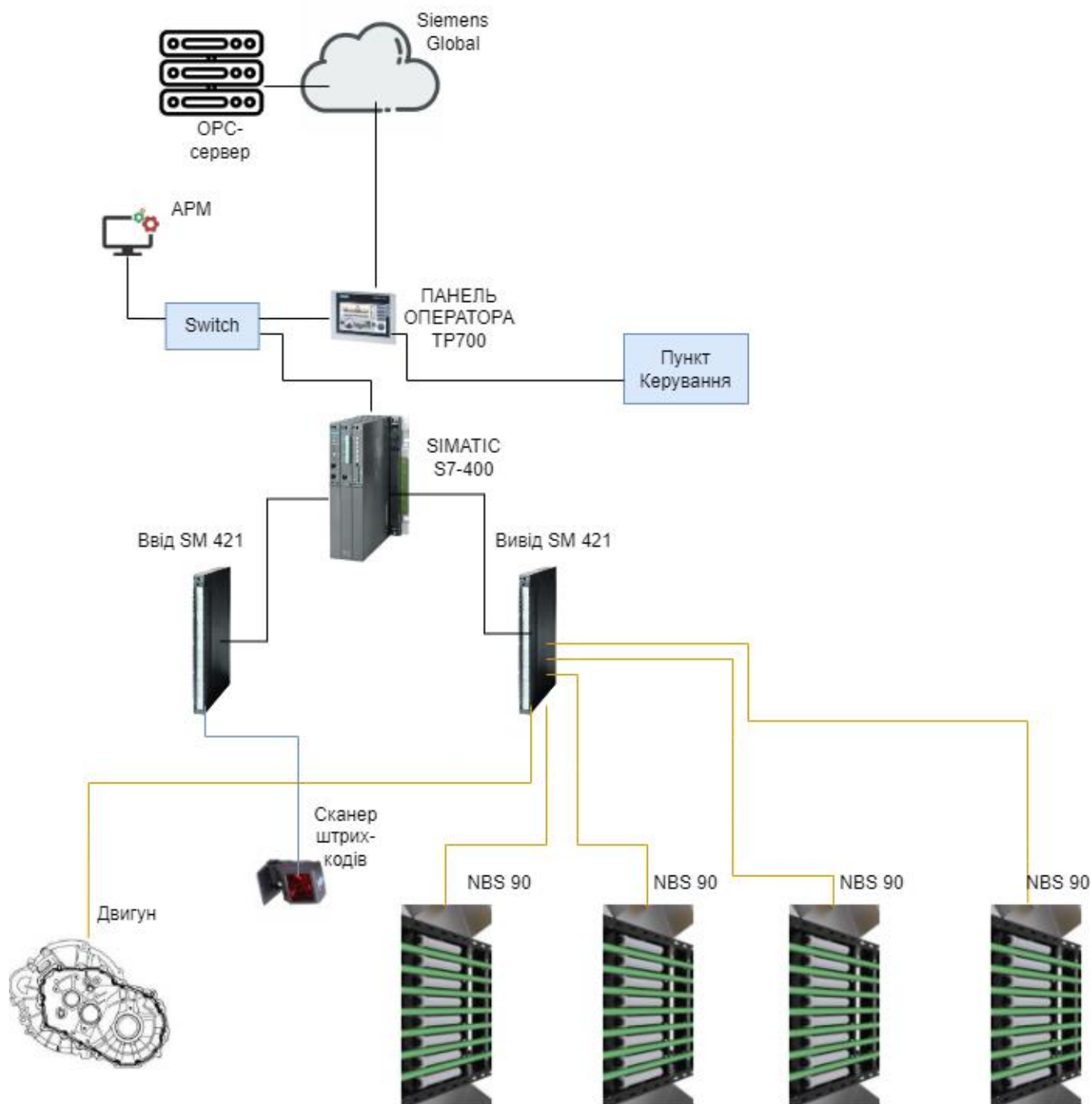


Рисунок 2.9 - Структурна схема АССПВ на основі Simatic S7-400

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

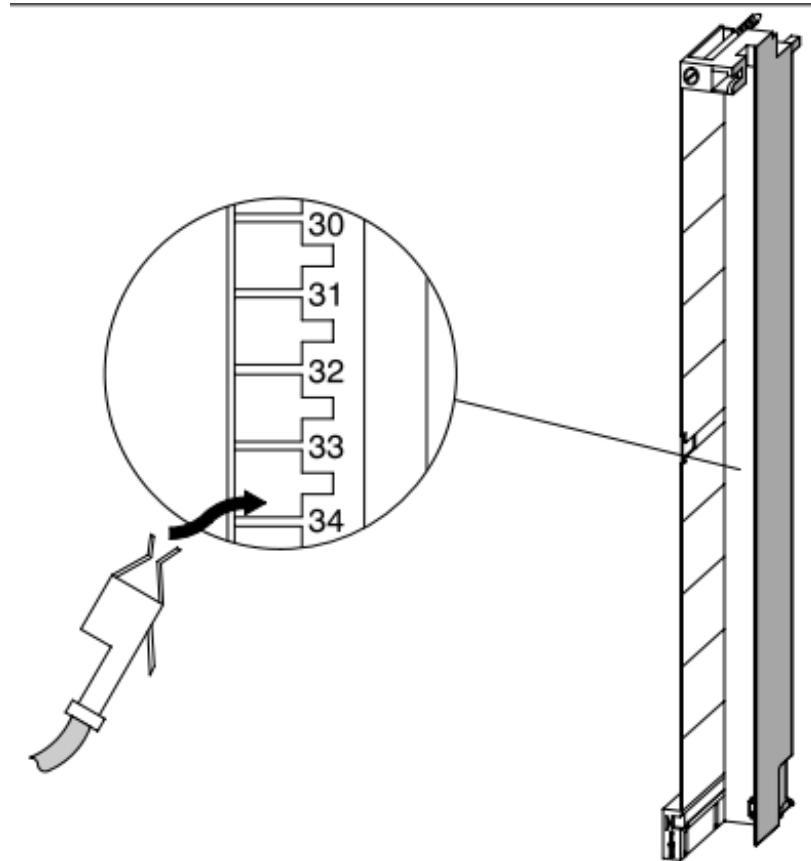


Рисунок 2.10 - Електромонтаж переднього роз'єму терміналу S7-400

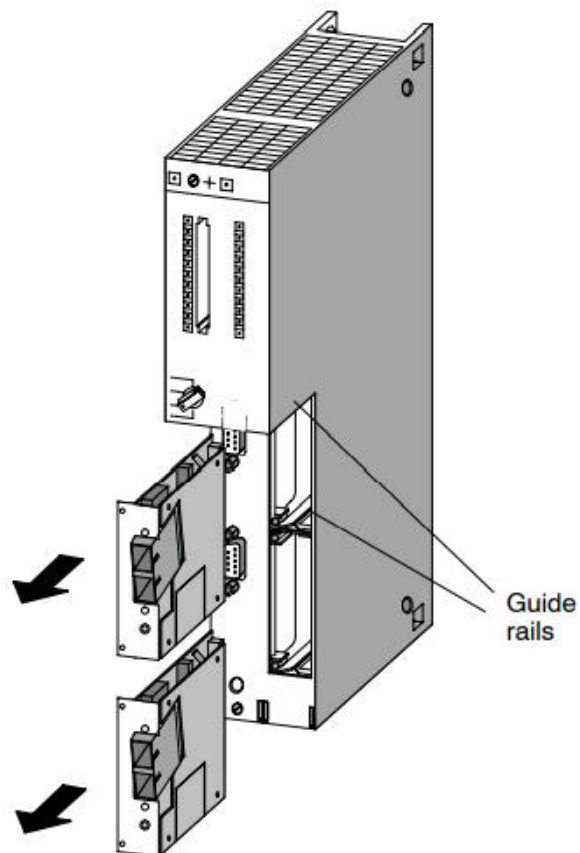


Рисунок 2.11 - Вставлення під модуля інтерфейсу в процесор

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

КВРАКІТ.2018035.01.12.ПЗ

Арк.

27

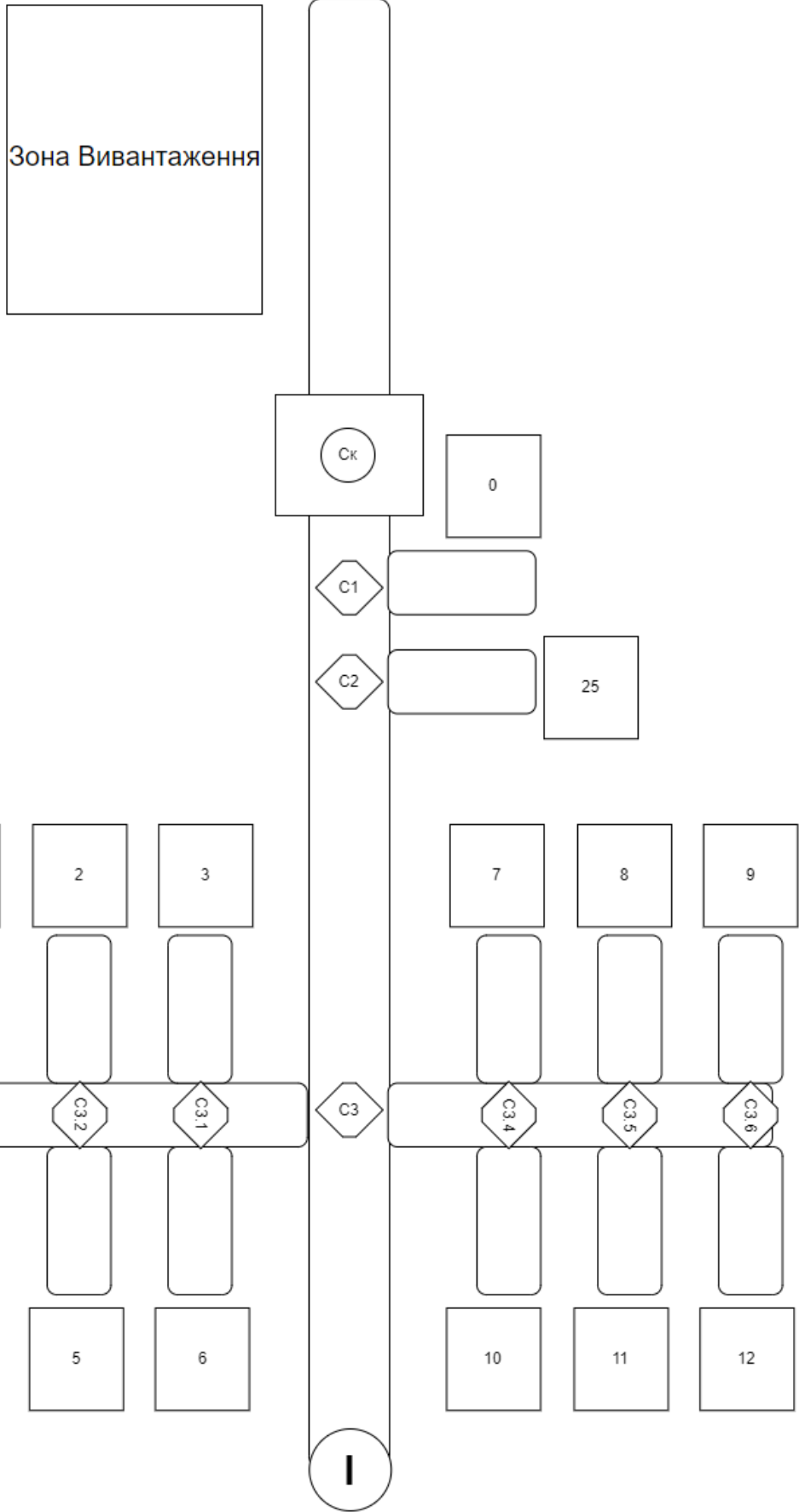


Рисунок 2.12а Схематичне зображення АССПВ

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

КВРАКІТ.2018035.01.12.ПЗ

Арк.

28

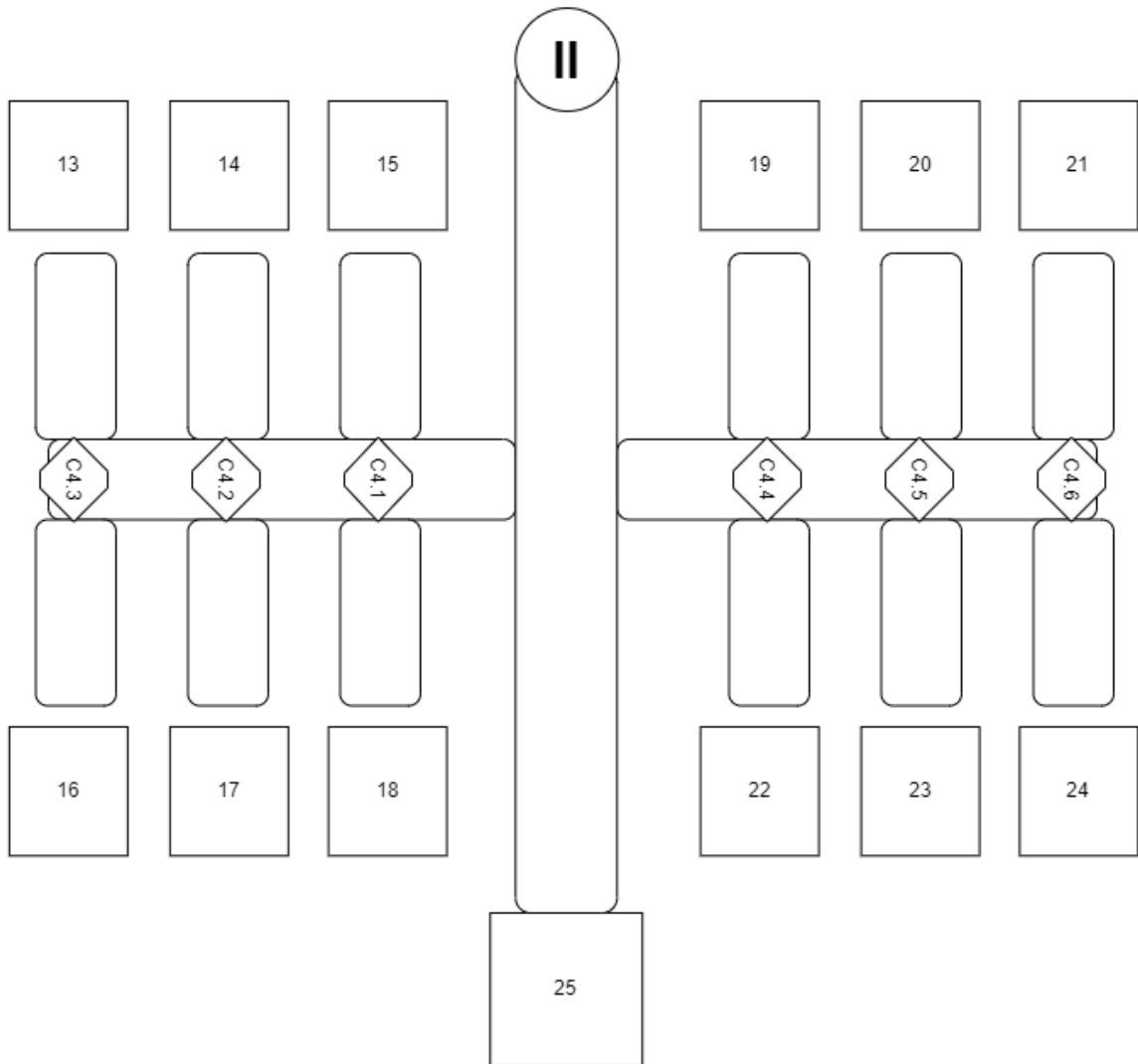


Рисунок 2.12.6 Схематичне зображення АССПВ

Прямокутник із написом “Зона вивантаження” – певна територія на яку відбувається вивантаження контейнерів із ПВ, та на якій знаходяться працівники які перекладають ПВ на конвеєрну смугу.

Прямокутник із написом “Ск” – сканер ШК при проходженні через які відбувається зчитування ШК розміщених на коробках, далі інформація передається на контролер та у базу даних.

Прямокутники із нумерацією від 0 до 25 відображають зони в які поступають відсортовані ПВ, та на яких знаходяться працівники які перекладають ПВ у контейнери для подальшого транспортування ПВ у інші області або міста.

Прямокутник із 0 – закордонні ПВ.

Прямокутник із 25 – ПВ які класифікуються як помилкові, не зчитується ШК або через невідому помилку ПВ не було відсортовано та пройшло до кінця АССПВ.

Прямокутник із цифрами від 1 до 24 відповідають кодам регіонів України із зсувом на одиницю вліво. Для прикладу код Вінницького регіону 02 у нашій системі він буде відповідати 02-1, тобто 1, аналогічно для решти регіонів.

Шестикутник із позначкою С та порядковим номером позначає точки в яких встановлені сортувальники та відбувається розділення посилок.

Словесний алгоритм роботи системи:

1. Контейнер з ПВ прибуває у “Зону вивантаження”, де персонал виконує розвантаження посилок із контейнерів для транспортування на конвеєрну лінію ШК догори.

2. ПВ розпочинає рухатися конвеєром проходячи через “Сканер ШК”, де відбувається зчитування ШК, після чого уся інформація про ПВ додається у базу даних комп’ютера.

3. Програма отримує інформацію про місце призначення ПВ із бази даних та сканера прокладаючи маршрут до місця в яке потрібно доправити вантаж виконавши сортування. Далі базуючись на інформації, яку було надано програмі відбувається віддання наказів сортувальнику із вказаним часом спрацювання для зміни напрямку руху ПВ.

4. Коробка виходить із сканера ШК, та продовжує рух сортувальною стрічкою.

5. Дійшовши до першого сортувальника “С1”, ПВ може бути переправлена на іншу сортувальну лінію у випадку якщо це відповідає заданому часу спрацювання системи перенаправлення, або продовжити свій рух далі до наступного сортувальника.

6. Після кількох повторень попереднього пункту ПВ потрапляє у останню зону, в якій ПВ перекладають до контейнера в якому буду відбуватися перевезення до місця призначення.

7. У випадку якщо ПВ не спровокує спрацювання жодного сортувального механізму вона потрапить у зону 25, що буде означати наявність помилки або у ШК ПВ, яку не розпізнав сканер, або у роботі системи. Працівник перевірить ШК ПВ и та виправить помилку яка сталася.

2.4 Перелік основних технічних засобів автоматизації системи сортування поштових відправлень елементів.

На Таблицях 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 відображено перелік основних елементів, необхідних для побудови АССПВ

Транспортер роликівий Y.S.	
Фото Елемента	
Опис елемента	<p>Довжина, мм 2000</p> <p>Ширина робоча, мм 500</p> <p>Висота, мм 600...900</p> <p>Відстань між роликами, мм 50</p> <p>Діаметр ролика, мм 32</p> <p>Вантажонесні елементи металеві ролики</p> <p>Матеріал підшипника полімер</p> <p>Вантажопідйомність, кг/м 100</p>

Таблиця 2.1 - Транспортер роликівий Y.S.

NBS.90

Фото Елемента



Опис елемента

Пояс: Ultimate 240, шириною 2,54 см, що, працює по |
 напрямних коліях НМУУ на центрах 7,62см.
 Привідний шків: 20,32см, з: діаметром 2,54- см вал,:
 зк машинний вінець, так і повністю відсталі 8
 Хвостовий- шків діаметр: 10,16: см,- увінчаний, з:
 діаметром: 2, см. вал
 Безпечний висувний ролик: стандартний: на: обох:
 кінцях, діаметр: 4,826: см. х 40 см ролик сталевий,
 модель- 1965.S.
 Take Up: пневматичний механізм-натягу ремня
 Швидкість: стрічки 300- пакунків: на хвилину,
 максимум: (швидкості: залежить від- розміру: та: ваги:
 продукту)
 Місткість Вага продукту-не повинен перевищувати 27 кг.
 Роликовий: перенесення 90градусів модель 156.
 високошвидкісний: 2,54: см х 40,4см- ролики: з
 уретановим-покриттям. Одно або дво направлені

Таблиця 2.2 – NBS 90.

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

КВРАКІТ.2018035.01.12.ПЗ

Арк.

32

Сіно Сканер штрих-кодів FA470-SR-11F USB

Фото Елемента



Опис елемента

Інтерфейси підключення USB
 Штрих-коди, що декодуються 1D, 2D
 Система зчитування Фото
 Тип підключення Дротовий
 Тип Вбудовувані
 Типи зчитуваних штрих-кодів
 1D Лінійний Code 39, Code 39 Full ASCII, Code 32, Code 128, GS1-128, Codabar, Code 11, Code 93, Standard & Industrial 2 of 5, Interleaved & Matrix 2 of 5, IATA, UPC/EAN/JAN, UPC/EAN/JAN with Addendum, Telepen, MSI/Plessey & UK/Plessey , GS1 DataBar, Linear & Linear Stacked 2D коди PDF417, Micro PDF417, Codablock F, Code 16K, Code 49, Composite Codes, DataMatrix, Max , Aztec, MicroQR Поштові коди Australian Post, US Planet, US Postnet, Japan Post, Dutch KIX code, Intelligent Mail, British Post
 Швидкість сканування Динамічна швидкість

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

КВРАКІТ.2018035.01.12.ПЗ

Арк.

33

	<p>сканування: від 1 до 500 сканувань за секунду</p> <p>Дальність сканування</p> <p>До 61 см для 100% UPC/EAN символів</p> <p>До 84 см для 20 mil Code 39</p> <p>Глибина поля сканування</p> <p>До 61 см для 100% UPC/EAN символів</p> <p>До 84 см для 20 mil Code 39</p> <p>Індикатори читання Світлова та звукова</p> <p>Роздільна здатність 4 mil Code 39 7 mil DM</p> <p>Захоплення зображень у графічному форматі: BMP</p> <p>Кут сканування 65 °</p> <p>Контрастність 0.2</p> <p>Напруга живлення 5 ± 10%</p> <p>Температура зберігання: від -40 до +70 °С</p> <p>Стійкість до зовнішніх впливів</p> <p>Витримує багаторазові падіння з висоти 1,5 м на бетон.</p> <p>Кількість ліній сканування Фронтальний, Бічний</p> <p>Вага 106 г</p> <p>Колір чорний</p> <p>Посібник користувача</p> <p>USB-кабель</p> <p>Країна-виробник товару Китай (Тайвань)</p>
--	--

Таблиця 2.3 - Сканер штрих-кодів Cino FA470-SR-11F USB

SIMATIC S7-400

<p>Фото Елемента</p>	
<p>Опис елемента</p>	<p>Робоча пам'ять, RAM:</p> <p>для виконання програм 144 КБ</p> <p>для зберігання даних 144 КБ</p> <p>вбудована, RAM 256 КБ</p> <p>-карта Flash EEPROM 64 МБ</p> <p>-карта RAM 64 МБ</p> <p>Вбудовані інтерфейси MPI/DP</p> <p>Кількість активних комунікаційних з'єднань 16</p> <p>Розміри, мм 25x290x219</p> <p>Кількість каналів введення-виводу дискретних/аналогових сигналів 32 768 / 2 048</p> <p>Час виконання операцій, мкс:</p> <p>логічних 0.1</p> <p>з фіксованою точкою 0.1 0.03</p> <p>з плаваючою точкою 0.3</p>


Таблиця 2.4 - SIMATIC S7-400

Модулі введення дискретних сигналів SM 421

<p>Фото Елемента</p>	
<p>Опис елемента</p>	<p>Маса 600г</p> <p>Ширина 25 мм</p> <p>Висота 290 мм</p> <p>Кількість Дискретних входів 16</p> <p>Струм від внутрішньої шини контролера 5 В, макс 130 мА</p> <p>Потужність макс 5 Вт</p>

Таблиця 2.5 - Модулі введення дискретних сигналів SM 421

Модулі введення дискретних сигналів SM 421

<p>Фото Елемента</p>	
<p>Опис елемента</p>	<p>Маса 600г</p> <p>Ширина 25 мм</p> <p>Висота 290 мм</p> <p>Кількість Дискретних виходів 16</p> <p>Струм від внутрішньої шини контролера – макс 130 мА</p> <p>Потужність макс 5 Вт</p>

Таблиця 2.6 - Модулі виведення дискретних сигналів SM 422

2.5 Висновок до другого розділу

В даному розділі було розроблено схематичне зображення АССПВ її основні властивості, та принципи роботи САС. Також було розглянуто принципи роботи КС, складено алгоритм роботи САС NBS 90 та загалом АССПВ, розглянуто та продумано алгоритм роботи у випадку імовірних помилок або несправностей.

Також описано та розібрано основні властивості, характеристика та принцип роботи КС САС NBS 90. Наведено його типи, які найчастіше використовуються їх характеристики та переваги. Було обрано усі необхідні властивості та конкретний тип САС NBS 90.

Було наведено перелік основних технічних засобів для конструювання АССПВ, наведено їх характеристики та розміщено важливу інформацію про них.

3. ПРОГРАМНЕ ТА АЛГОРИТМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ СОРТУВАННЯ ПОШТОВИХ ВІДПРАЛЕНЬ

3.1. Розробка блок-схеми та релейно контактної схеми керування автоматизованою системою сортування поштових відправлень

Під час проектування, та розробки РЕПКС АССПВ було враховано всі перехідні стани процесу АССПВ. Теоретично, для роботи АССПВ було розроблено РЕПКС, яка розміщена на рисунках 3.1-3.20. Для проекту АССПВ, як відображено на рисунках із РЕПКС важливим питанням є постійний контроль системи сортувальників для неперервної роботи системи. Для цього у спроектованому РЕПСК враховується ситуація повтору потрапляння ПВ із тим самим місцем призначення та введено систему таймерів для коректної роботи АКСЛ.

Однак, якщо виникне можлива несправність, тоді в АССПВ є можливість відімкнення певних сортувальників. Таким чином, спроектована АССПВ враховує аварійне керування якщо одна із АКСЛ відмовить.

Також при помилці у роботі сканера ШК ПВ будуть скеровані до завчасно створеної зони для помилкових сканувань.

Для захисту САС, у системі, також враховано і застосовано таймерний час затримки у процесі КС, тривалої і стабільної подачі ПВ на ВСС.

Таким чином САС повинно спрацювати, тільки у тому випадку, коли сканер ШК передає інформацію про місце призначення ПВ на АК. Рух ПВ по АКСЛ та у точках сортування за допомогою NBS 90 здійснюється за допомогою АКС, які використовуються у АССПВ з врахування різних її логічних станів.

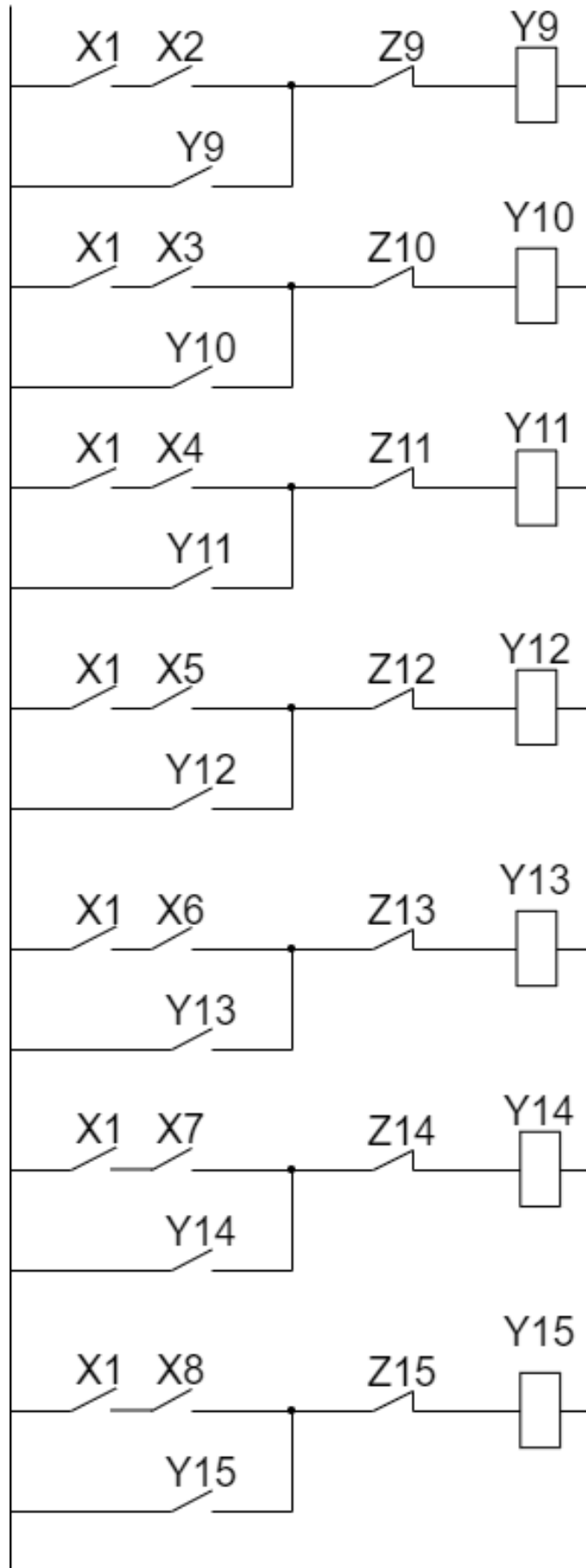


Рисунок 3.1 - РЕПКС, сканування ШК та вибір режиму роботи

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

КВРАКІТ.2018035.01.12.ПЗ

Арк.

39

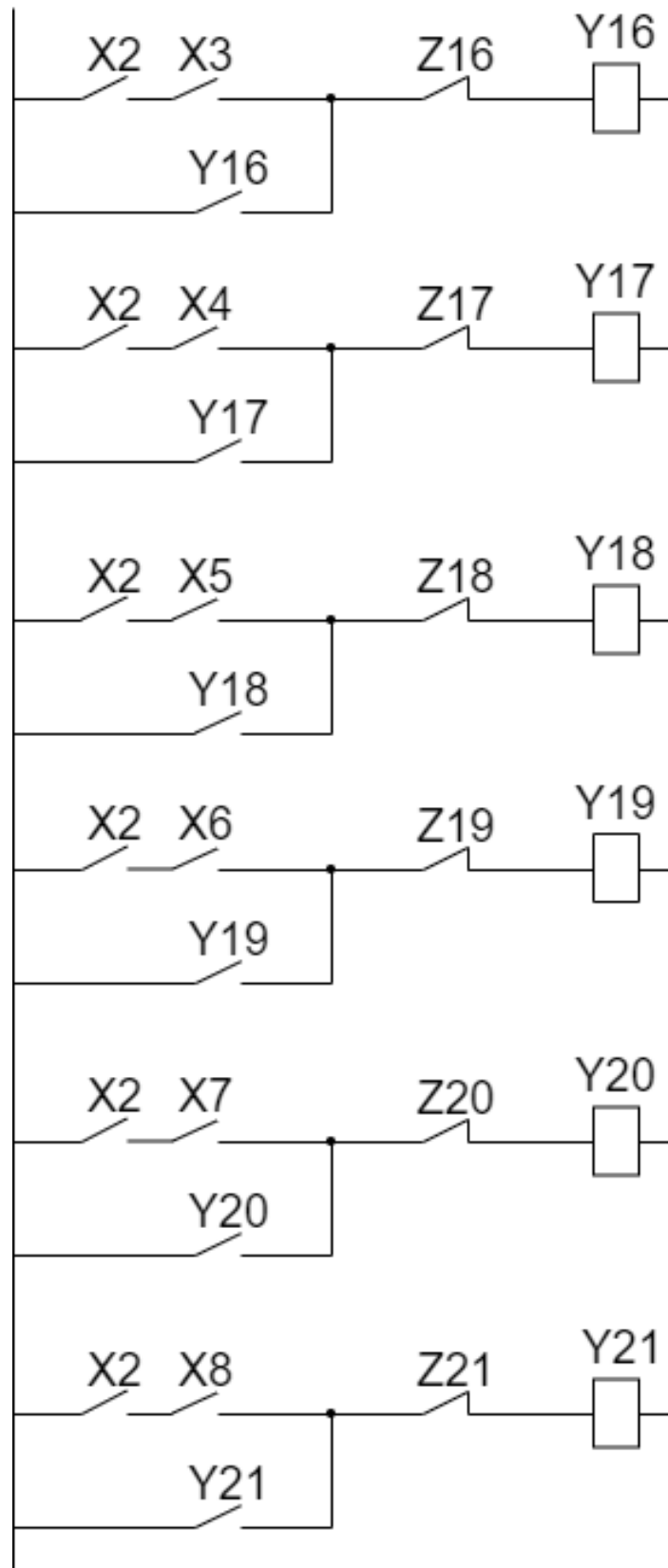


Рисунок 3.2 - РЕПКС, сканування ШК та вибір режиму роботи

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

КВРАКІТ.2018035.01.12.ПЗ

Арк.

40

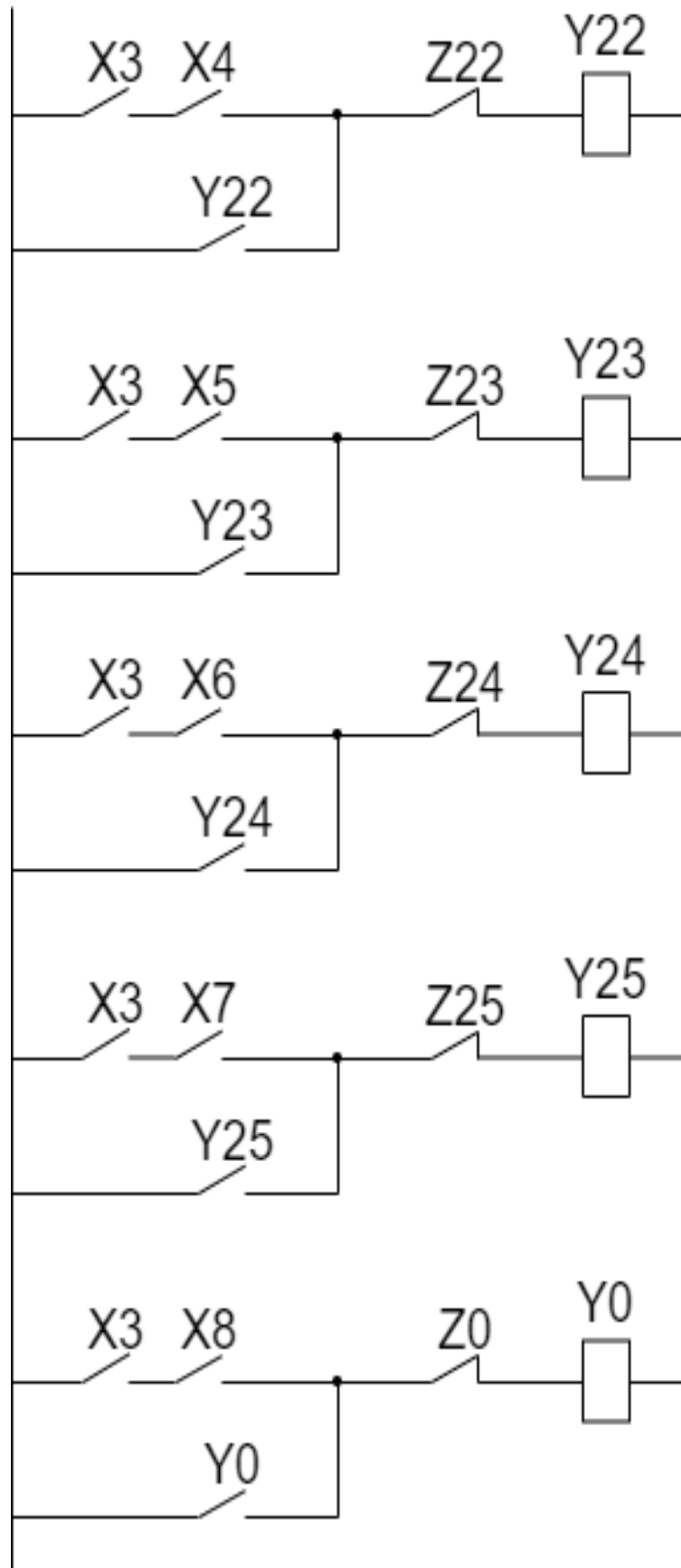


Рисунок 3.3 - РЕПКС, сканування ШК та вибір режиму роботи

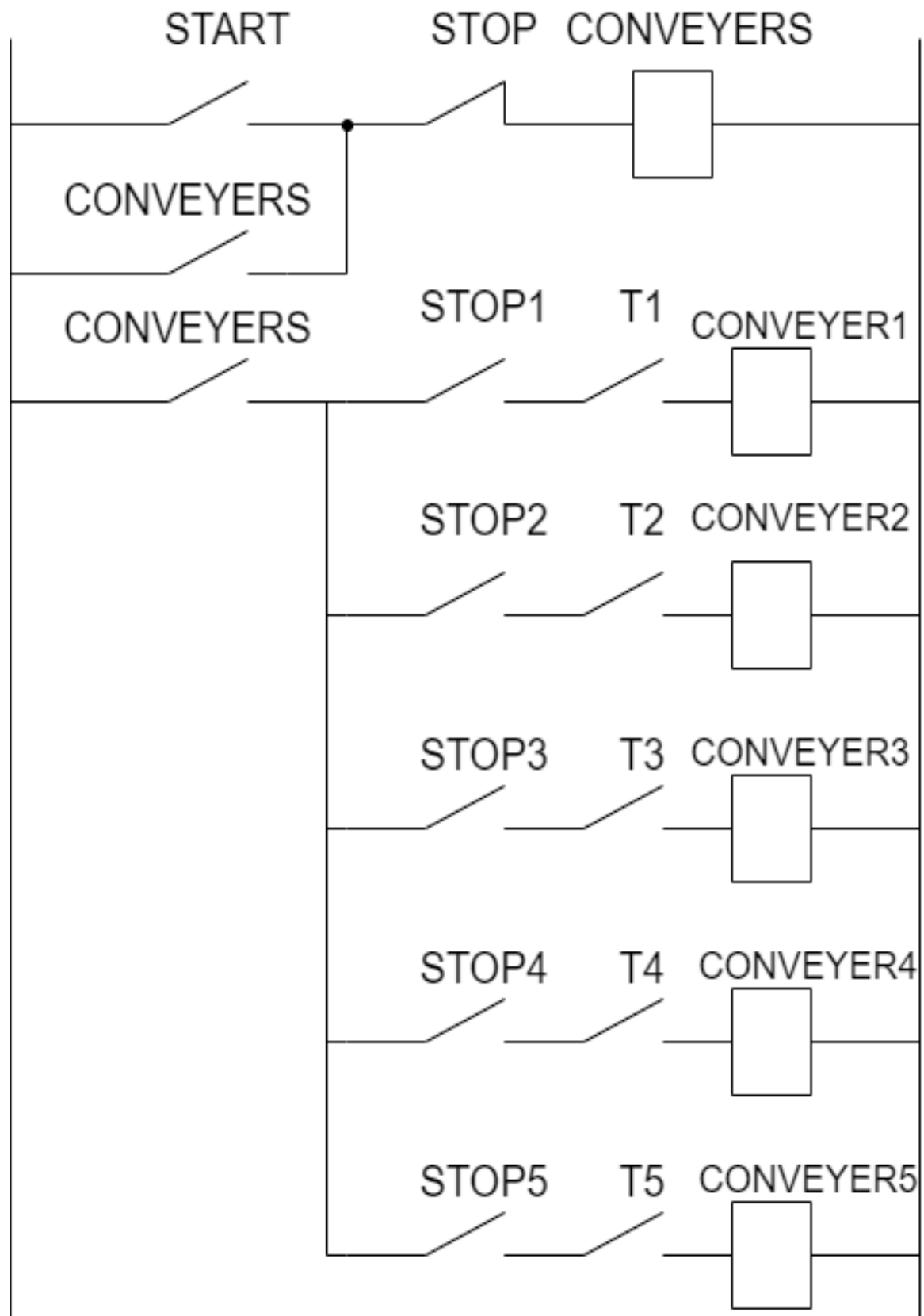


Рисунок 3.4 - РЕПКС, увімкнення АКС

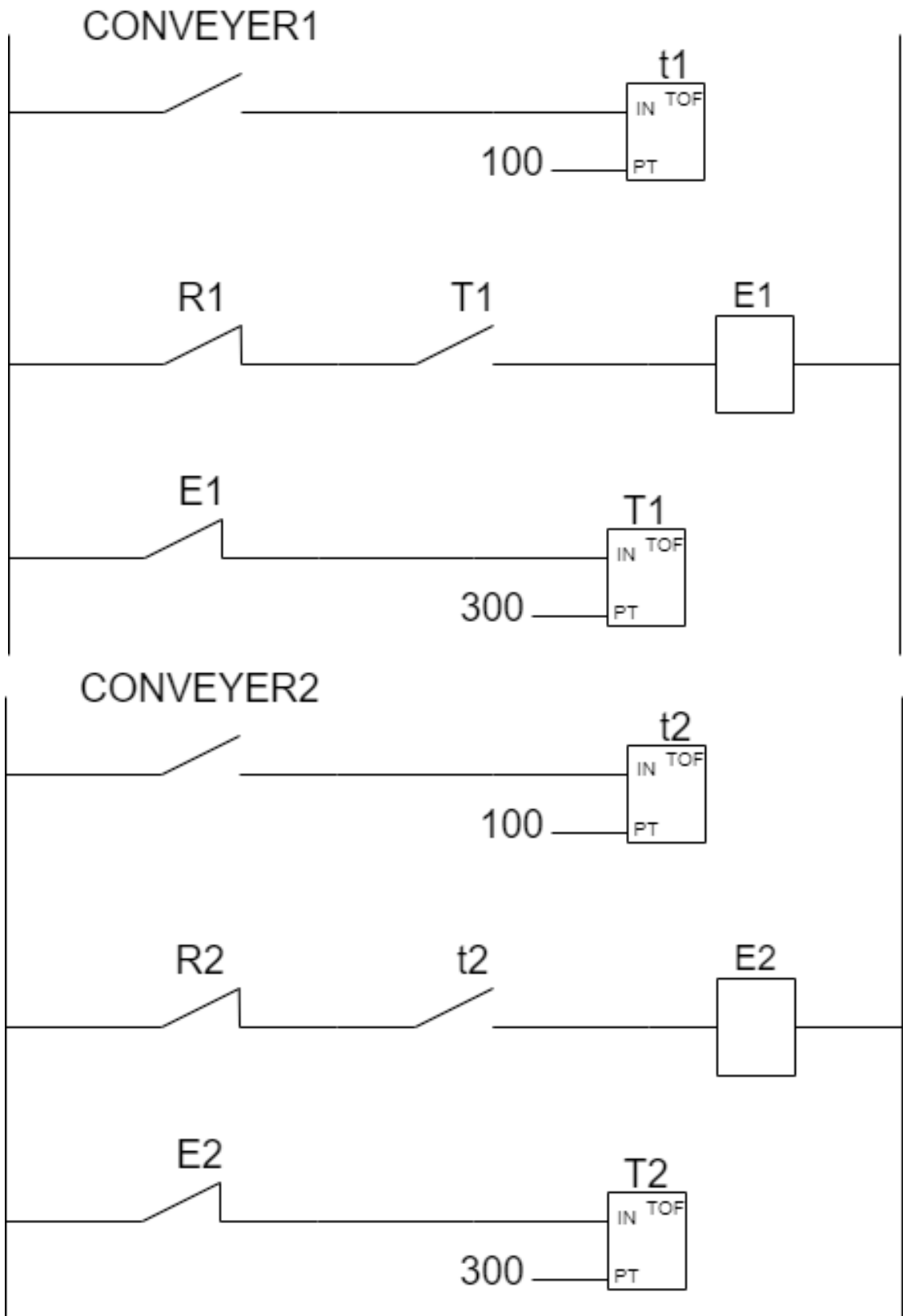


Рисунок 3.5 - РЕПКС, перевірка роботи АКС

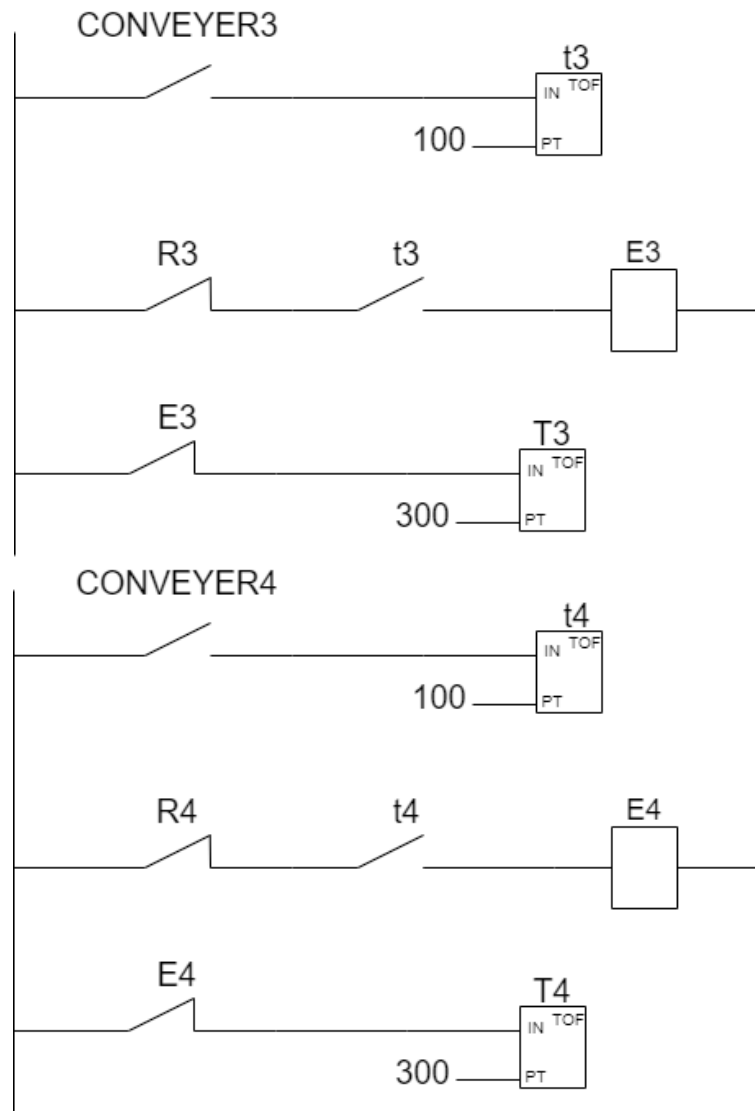


Рисунок 3.6 РЕПКС, перевірка роботи АКС

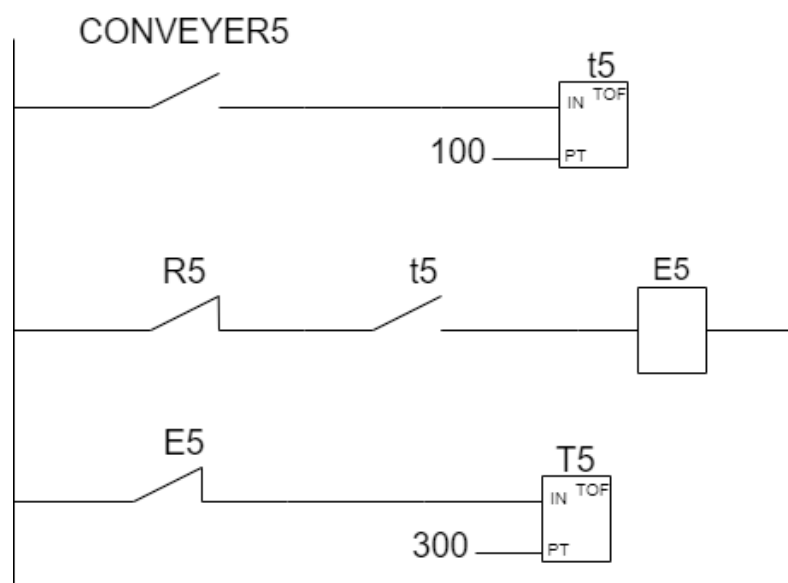


Рисунок 3.7 - РЕПКС, перевірка роботи АКС

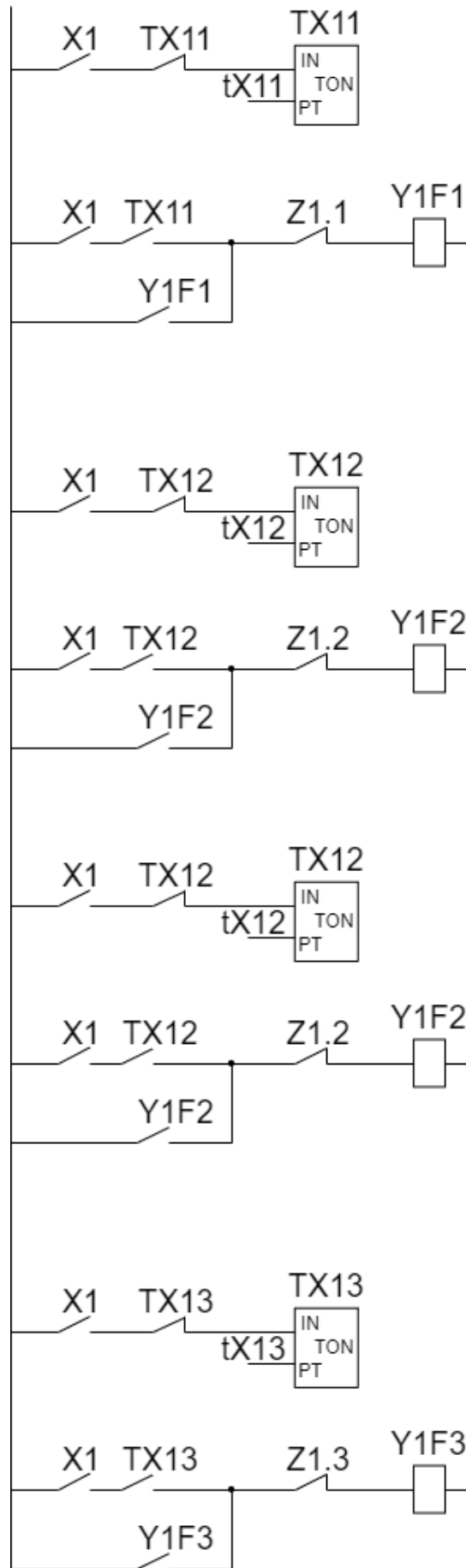


Рисунок 3.8 - РЕПКС, алгоритм при скануванні ПВ із ШК 1

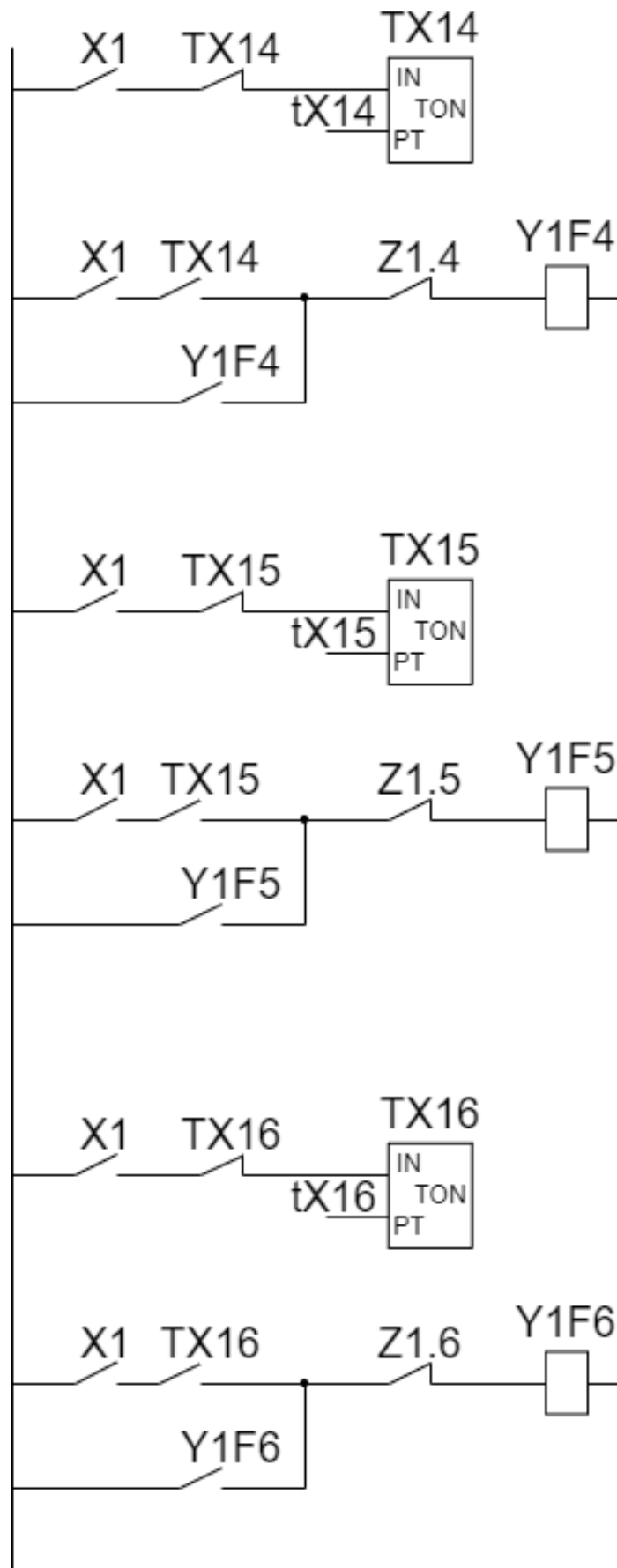


Рисунок 3.9 - РЕПКС, алгоритм при скануванні ПВ із ШК 1

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

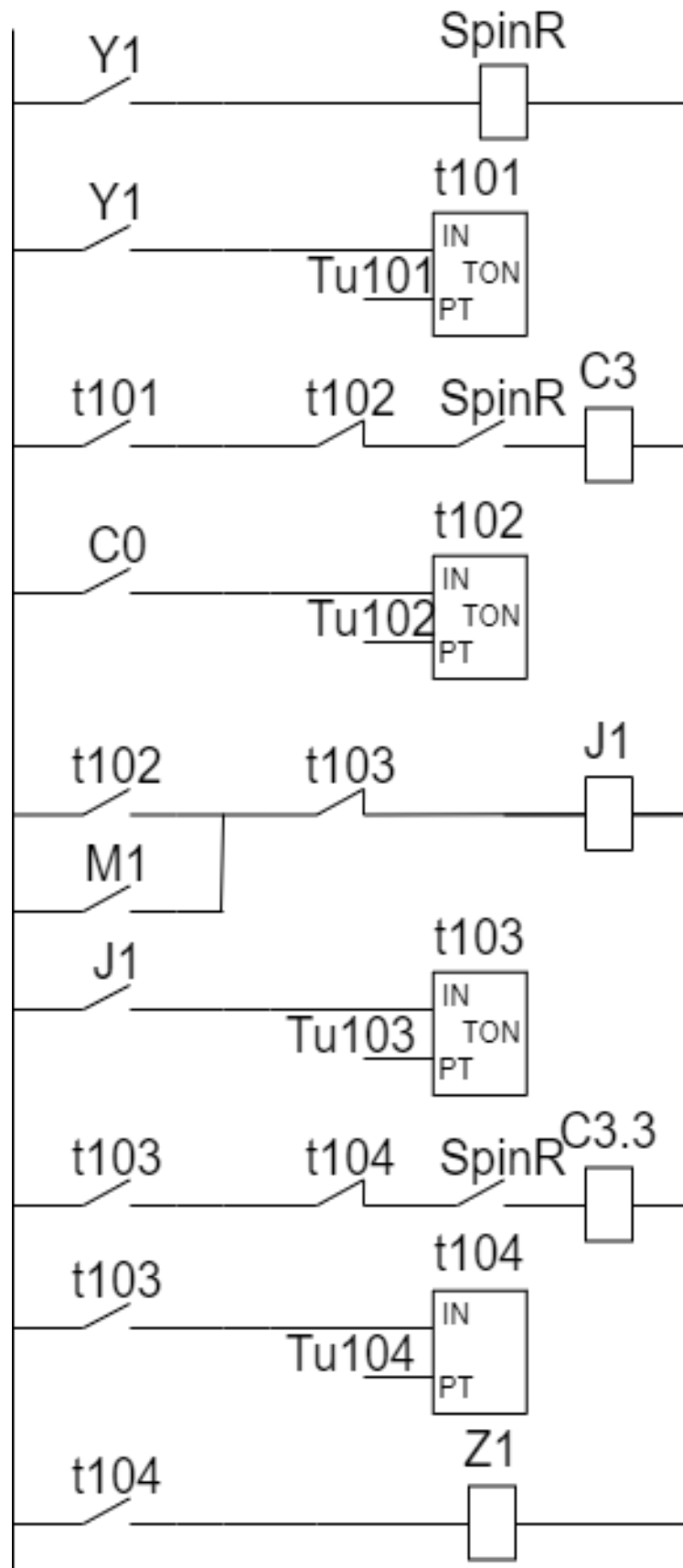


Рисунок 3.10 - РЕПКС, алгоритм при скануванні ПВ із ШК 1

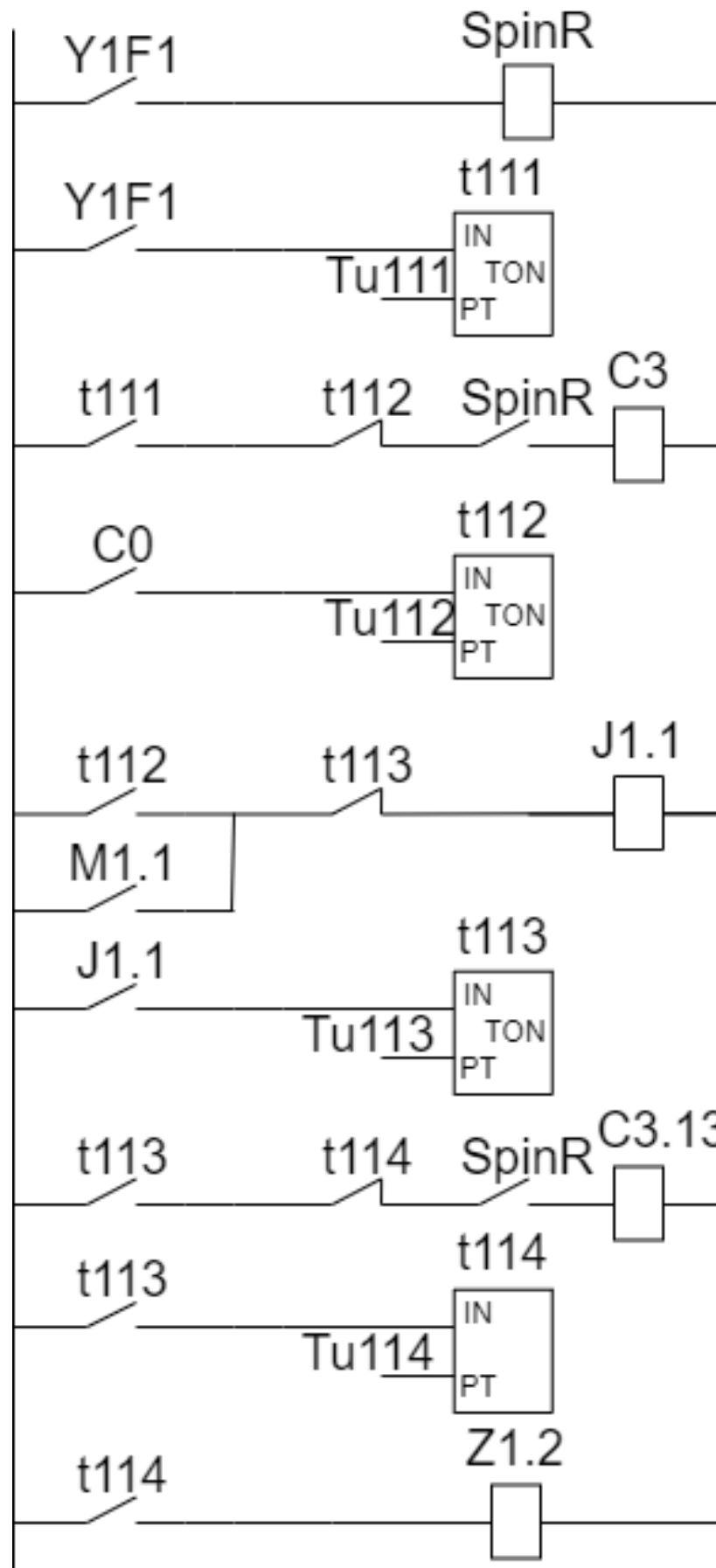


Рисунок 3.11 - РЕПКС, алгоритм при скануванні ПВ із ШК 1

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

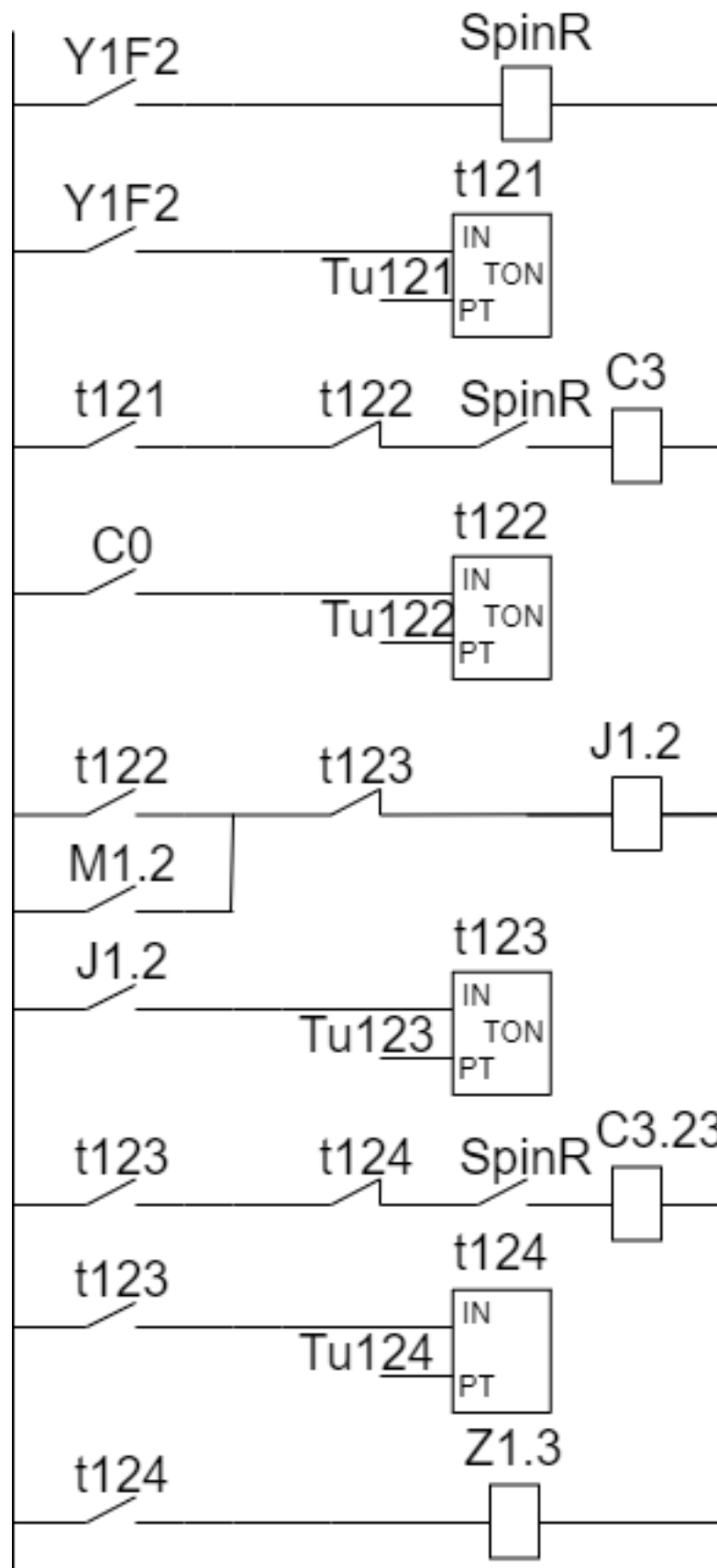


Рисунок 3.12 - РЕПКС, алгоритм при скануванні ПВ із ШК 1

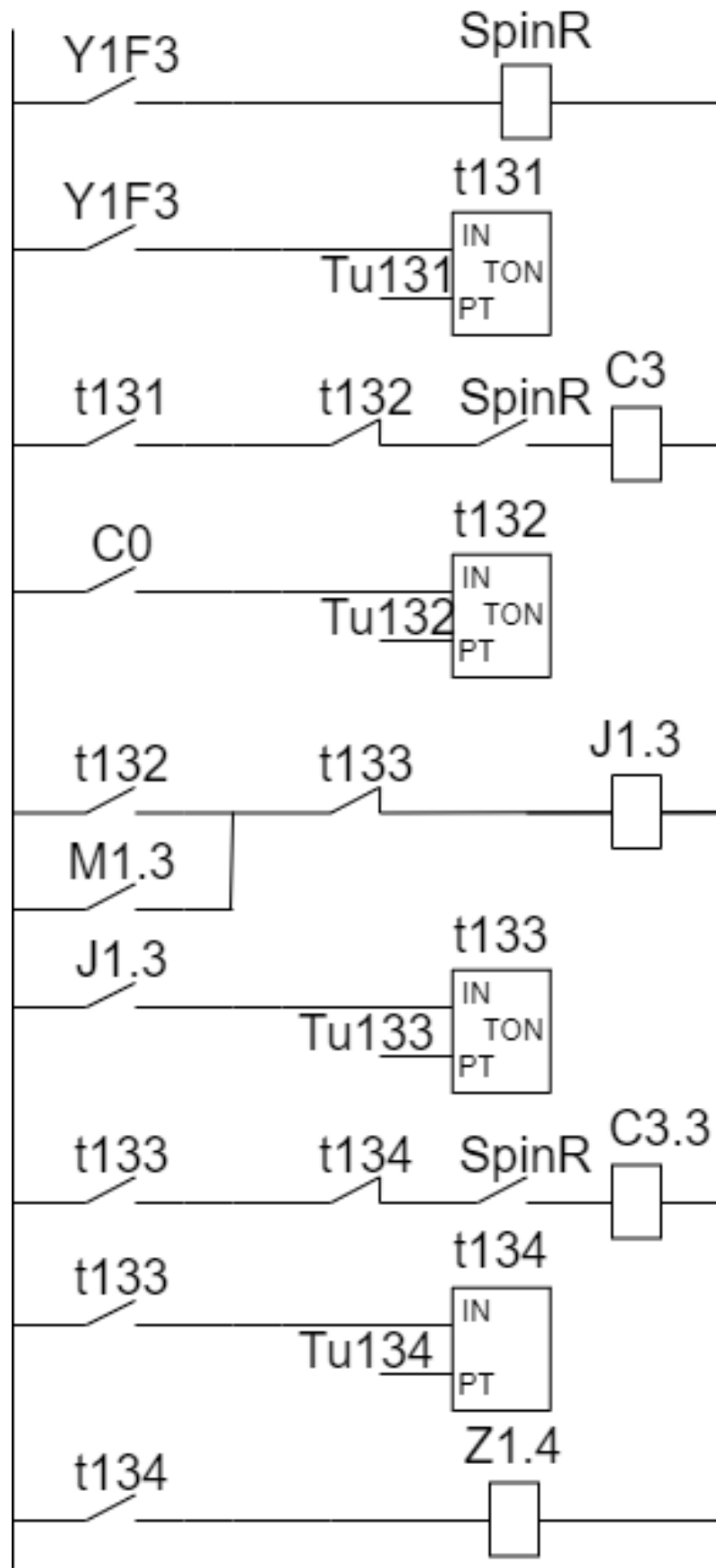


Рисунок 3.13 - РЕПКС, алгоритм при скануванні ПВ із ШК 1

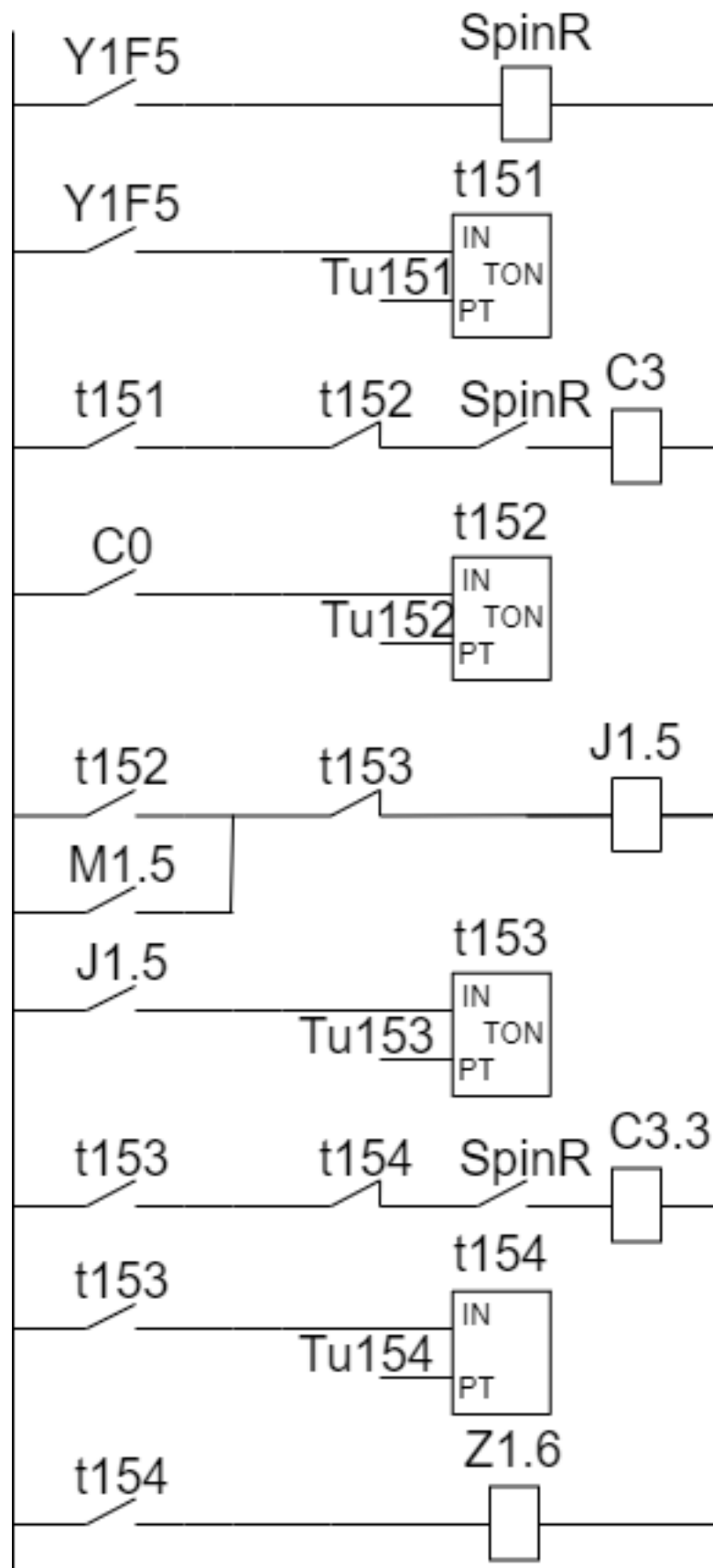


Рисунок 3.14 - РЕПКС, алгоритм при скануванні ПВ із ШК 1

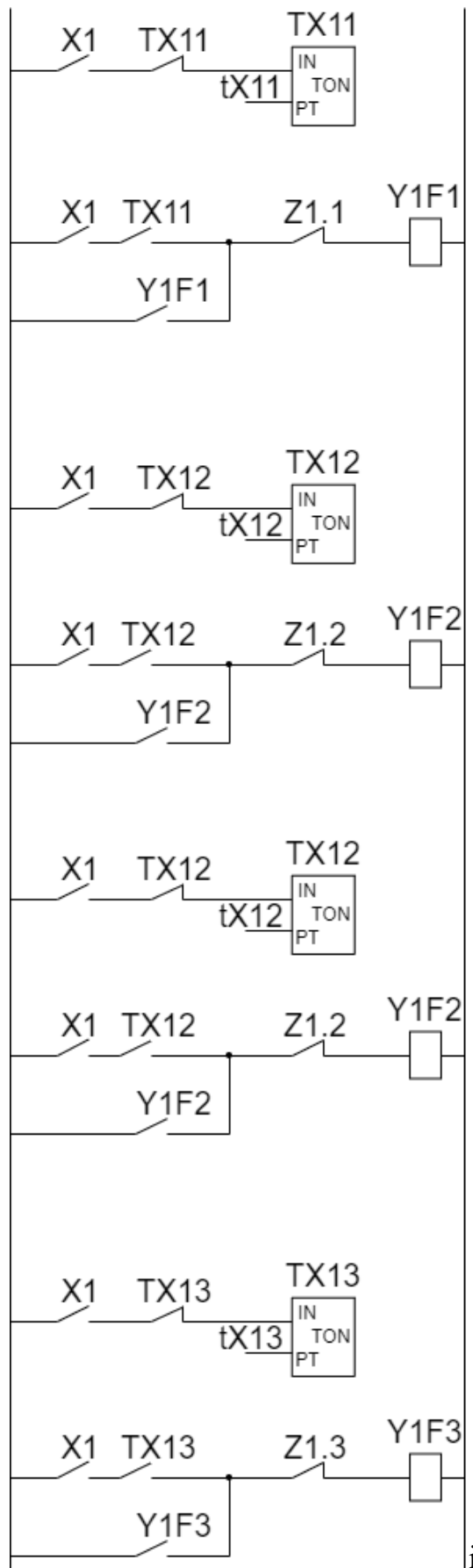


Рисунок 3.15 - РЕПКС, алгоритм при скануванні ПВ із ШК 1

Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата

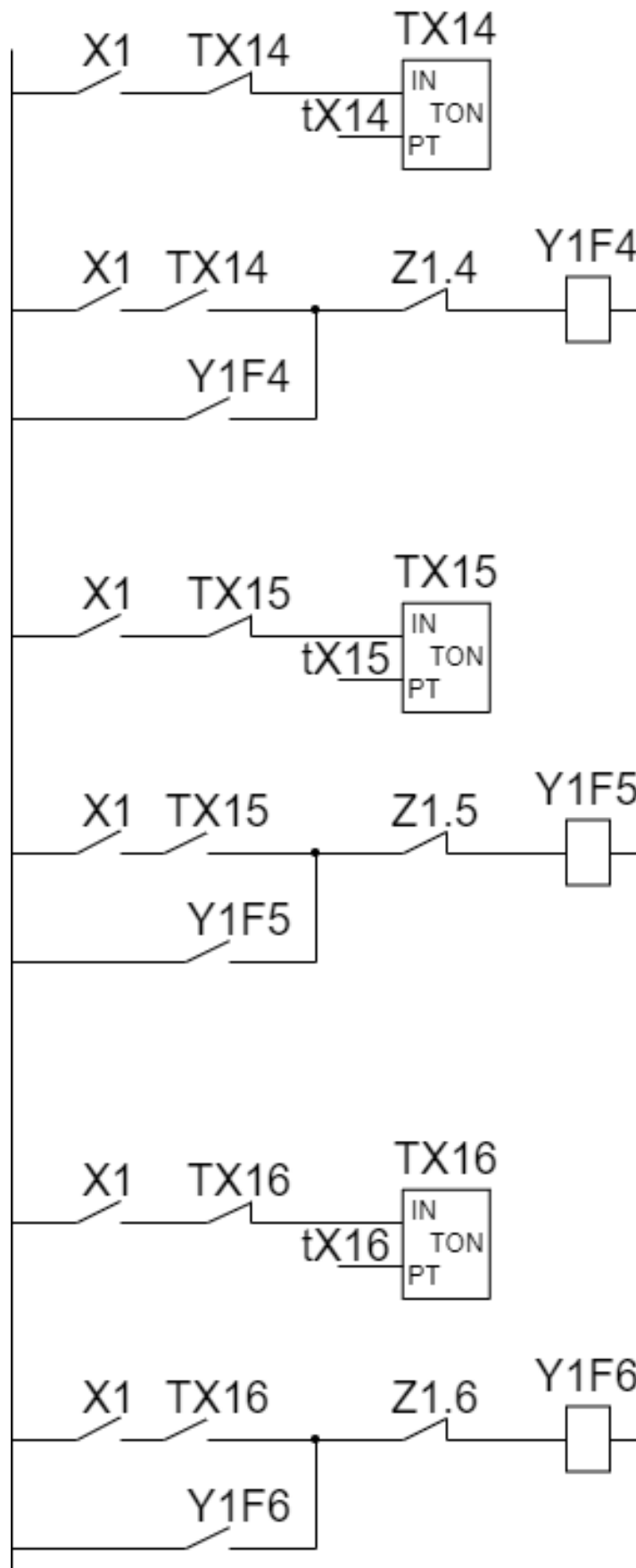


Рисунок 3.16 - РЕПКС, алгоритм при скануванні ПВ із ШК 1

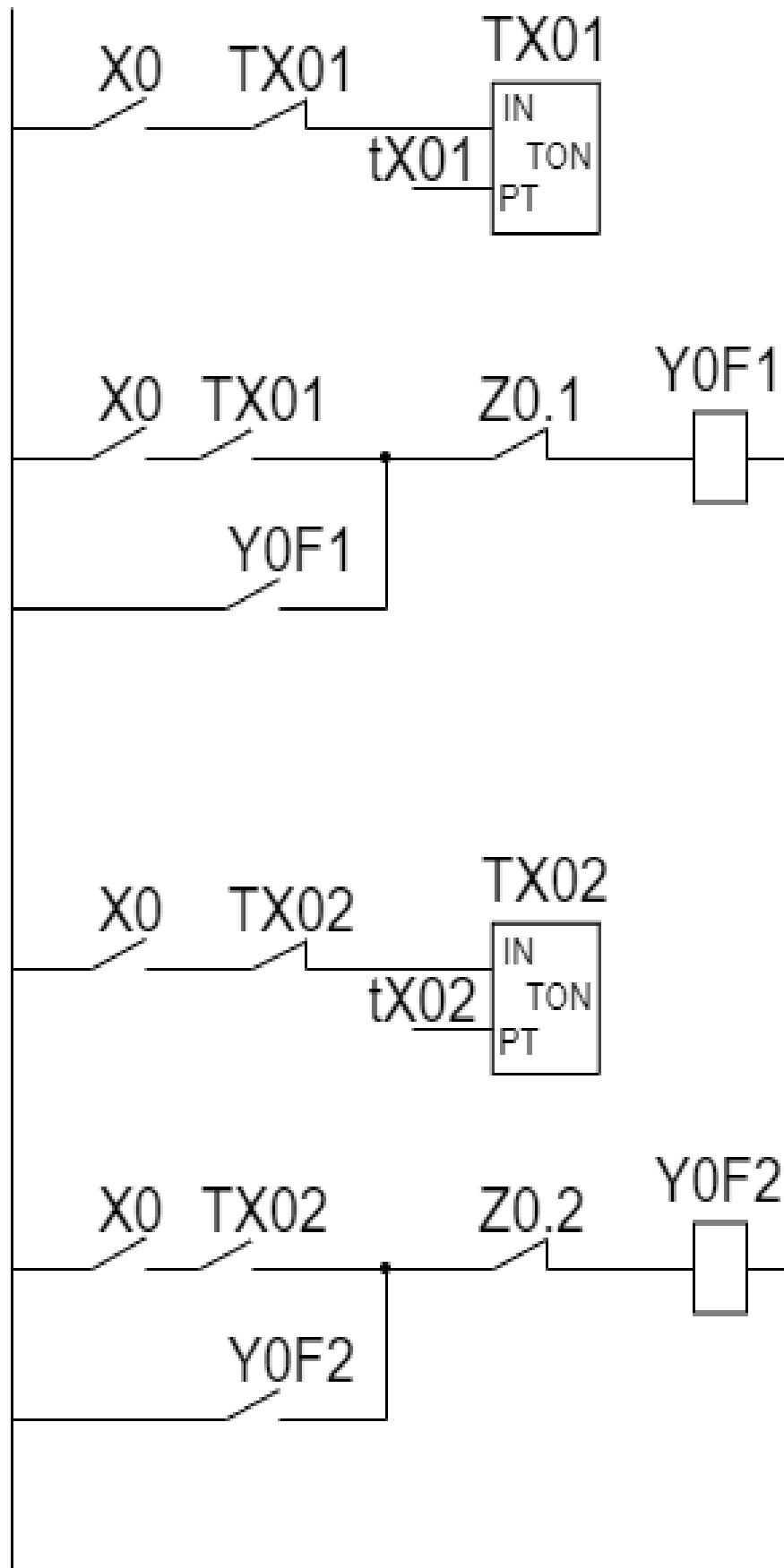


Рисунок 3.17 - РЕПКС, алгоритм при скануванні ПВ із ШК 0

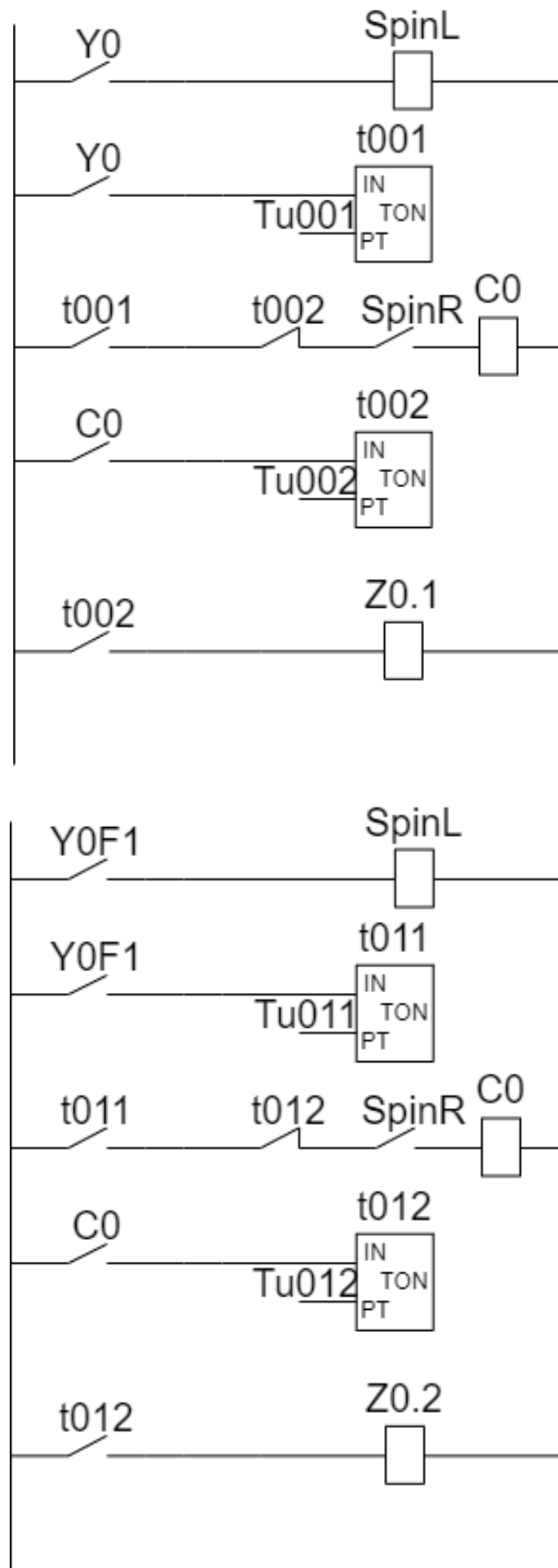


Рисунок 3.18 - РЕПКС, алгоритм при скануванні ПВ із ШК 0

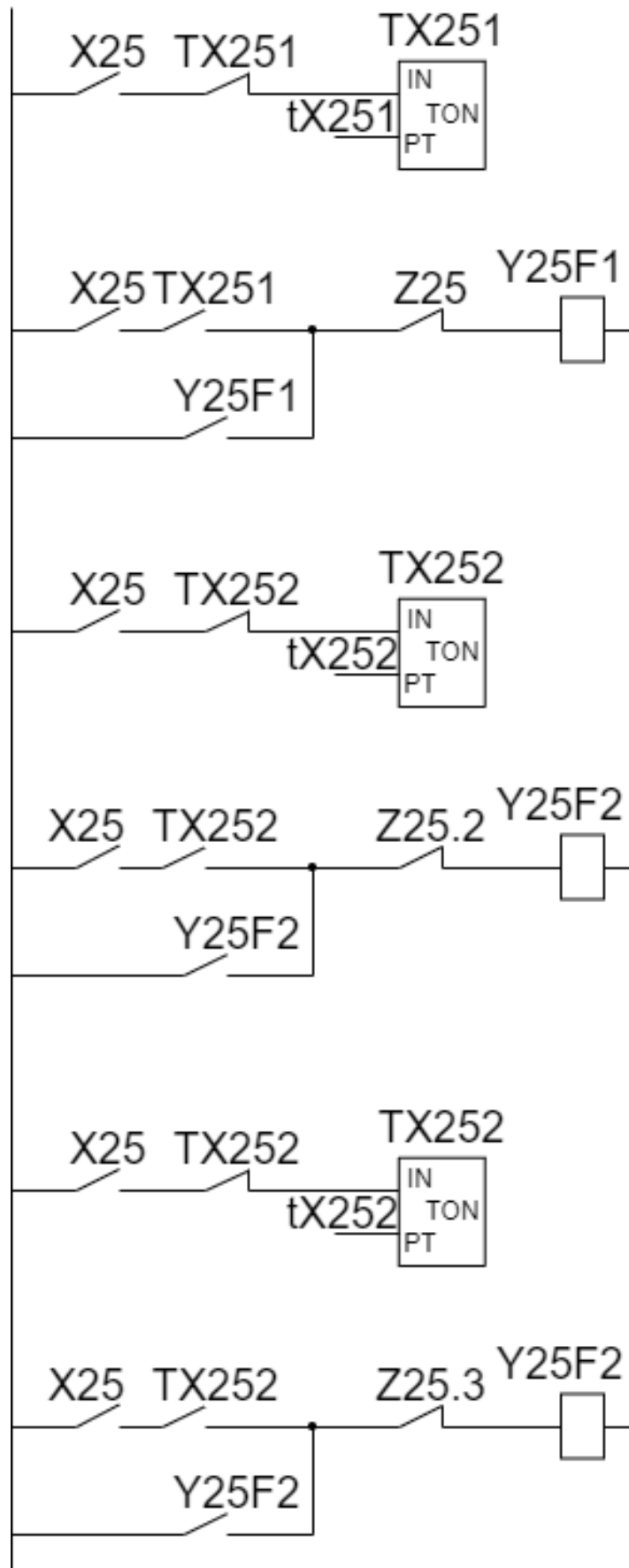


Рисунок 3.19 - РЕПКС, алгоритм при скануванні ПВ із ШК 25

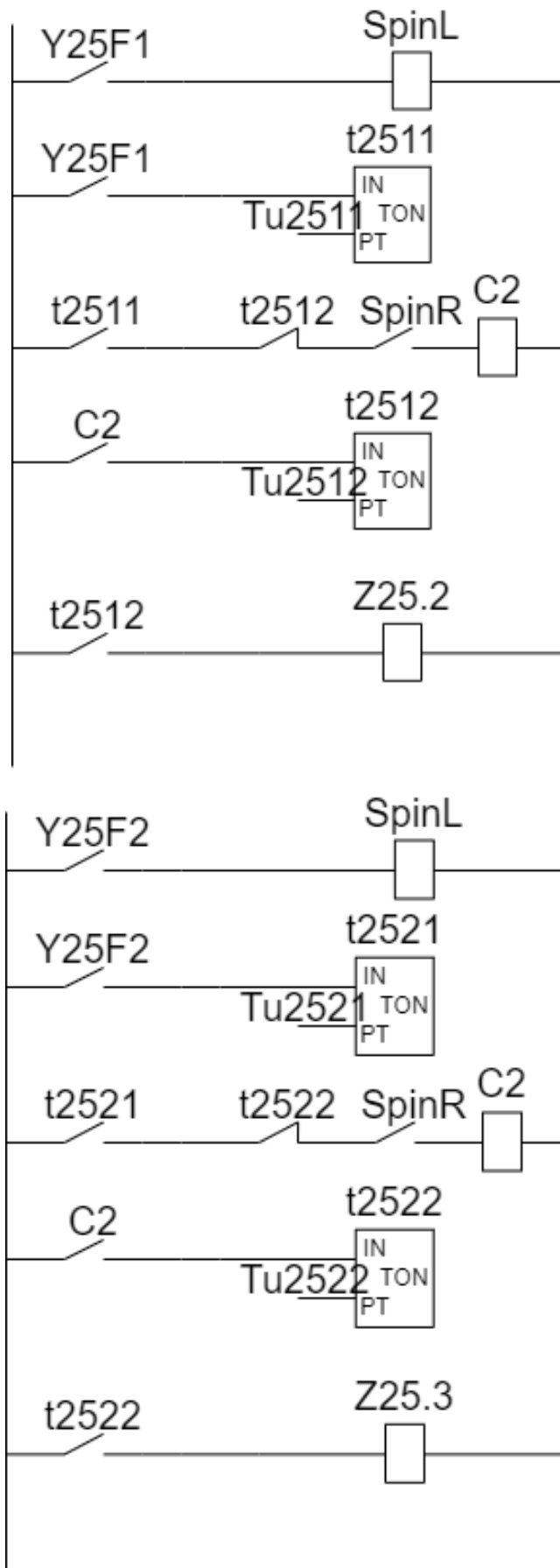


Рисунок 3.20 - РЕПКС, алгоритм при скануванні ПВ із ШК 25

Згідно із РЕПКС, зображеними на рисунку 3.19, та рисунку 3.20, алгоритм роботи АССПВ наступний - БК отримує інформацію зі сканера ШК з інформацією про номер ПВ (місця його призначення), в конкретному випадку X25, що відповідає зоні сортування 25, в яку потрапляють ПВ у випадку коли сканер ШК не зміг зчитати ШК, або коли ПВ не змогло дійти в призначену зону. Після зчитування та активації змінної відбувається її збереження у вигляді Y25F1 для запуску лічильника проходження ПВ через сканер ШК і коректної роботи програми, після завершення алгоритму АССПВ змінна оновлюється і процес може відбуватися повторно без помилок та затримок. Далі за AP після зчитування змінної Y1F1, програма передає інформацію на САС NBS 90 з напрямком обертання циліндрів (в випадку з X25, це SpinL-поворот на ліво), запускається таймер по закінченню дії якого спрацює САС під номером C2 та скерує ПВ до зони 25. Час за який ПВ досягає конкретного сортувальника є фіксованим та незмінним, його легко вирахувати та підтримувати оскільки довжина АКС є незмінною, а швидкість фіксується на заданій в момент запуску АКСЛ, V/t . Після спрацювання висувних циліндрів на час T_{u2521} , який дорівнює 0,3 секундам циліндри повертаються на стартову позицію за 0,3 секунди, залишаючи мінімум 0,4 секунда до приходу наступного ПВ. Після виконання даного алгоритму програма повертає Z25 як 1, тим самим оновлюючи змінну Y25F1 та дозволяючи використати її повторно для виконання КС відправлень з ШК 25. У випадку надходження ПВ із ШК 25 при виконанні попередньої частини коду відбудеться виконання коду Y25F2 яка має той самий функціонал та виконує функцію сортування кількох ПВ одночасно за допомогою АССПВ.

Наступні частини коду працюватимуть за аналогією, лише буде вводитися заміна С для використання сортувальника NBS 90 необхідного номера для виконання роботи, також буде змінено T_u за тією самою логікою на час через який ПВ контактує з САС, час є вирахованим для кожного елемента САС. У кожному з наступних кодів за аналогією буде задаватися SpinR та SpinL для запуску повороту циліндрів в залежності від напрямку руху. SpinR – відповідає за

обертання вправо (оберти за годинниковою стрілкою, дивлячись за напрямком руху СК).

3.2. Розробка програми керування автоматизованою системою сортування поштових відправлень

ПЗ SS7 для контролерів. SS7 – це найвідоміше ПЗ, яке широко використовується в автоматизації. SS7 (TIA Portal) — це найкраще ПЗ, що підтримує інжиніринг як для старих, так і для нових контролерів SIMATIC.

SS7 пропонує ті самі переваги, що і STEP 7 Professional, інженерне ПЗ завдяки його інтеграції в TIA Portal.

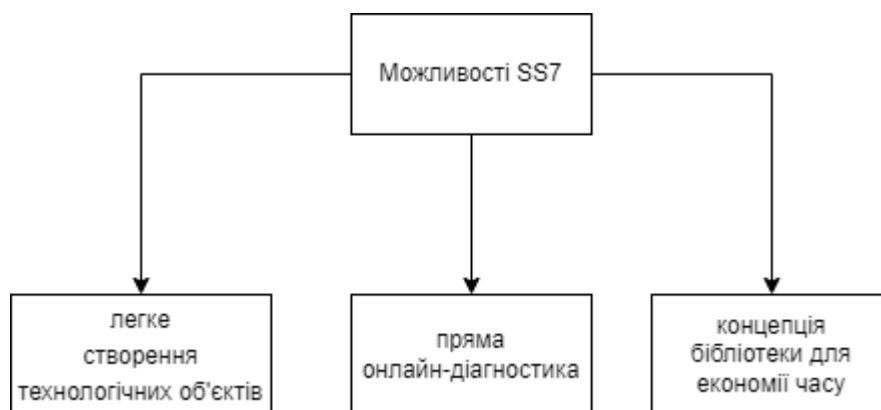


Рисунок 3.21 - Можливості SS7



Рисунок 3.22 - Мови програмування які підтримуються SS7

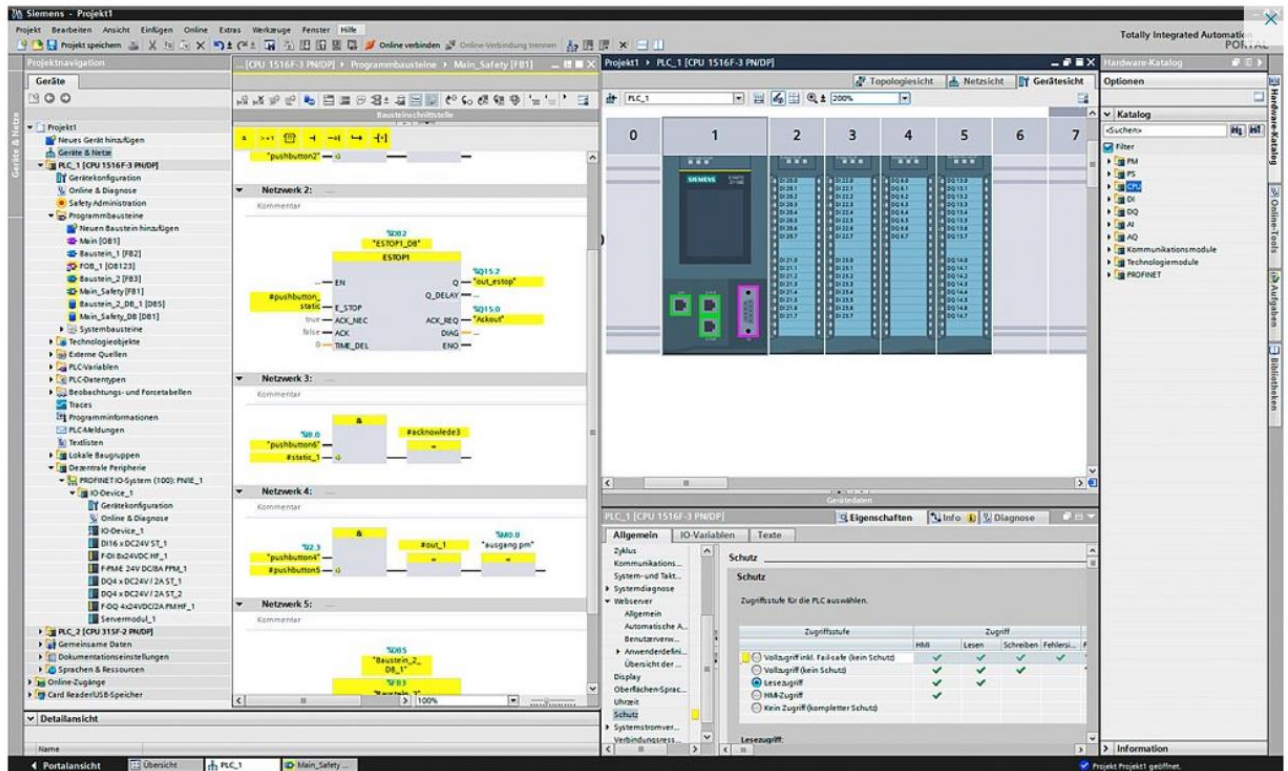


Рисунок 3.23 - Редактор CoDeSys

3.3 Висновок до третього розділу

У третьому розділі було розроблено РЕПСК АССПВ для роботи кожного елемента системи, розпочинаючи увімкнення двигунів та перевірки їх активності закінчуючи принципом роботи САС NBS 90. Також було розписано алгоритм роботи РЕПСК АССПВ, пояснено принцип заміни даних при повторному скануванні ШК ПВ яке потрапило на САС.

У РЕПСК було додано алгоритм роботи САС при виникненні різноманітних помилок.

ВИСНОВКИ

В результаті проведених кваліфікаційної роботи було розглянуто, обґрунтовано функціональні та структурні рішення АССПВ для роботи на невеликому підприємстві.

У першому розділі роботи були переглянуті та проаналізовано готові САС які можливо було б використовувати у нашій АССПВ, це дало змогу обрати конкретну САС та на основі її логіки роботи спроектувати унікальну АССПВ та виділити основні її переваги, такі як: низька ціна САС, застосування конкретної САС NBS 90 для КС ПВ обраних характеристик та забезпечення найкращого співвідношення характеристики ціна / якість / пропускна здатність. Саме тому було проаналізовано та застосовано конкретні елементи для АССПВ.

У другому розділі було переглянуті основні застосування та принципи роботи КС, спроектовано та розроблено структурна схема АССПВ, в якій були виділені наступні вимоги: автономність; модульна конструкція; робота сканера ШК; автоматична перевірка помилок з виведенням їх на робочий термінал. До структурної схеми АССПВ. Також подано описи, характеристик, властивостей та застосування усіх використаних технічних засобів для виконання АССПВ.

У третьому розділі було розроблено РЕПСК з урахуванням усієї інформації зібраної в попередніх розділах. Введено алгоритм роботи САС при виявленні помилок САС або помилок в роботі КС.

g=136941974592&gclid=CjwKCAjw46CVBhB1EiwAgy6M4iXatBdOLSKwfnalQ-
ELN1r1RQGuYTOGCKtJGs0g0m4YoCkRZZU0vxoCWXEQA vD_BwE

11. Main page Компанія // Нова Пошта – Режим доступу до ресурсу:
<https://novaposhta.ua>

12. Main page Компанія // Укр Пошта – Режим доступу до ресурсу:
<https://ukrposhta.ua/ua>

13. Options for SIMATIC STEP // Компанія Siemens – Режим доступу до
ресурсу:
<https://new.siemens.com/ua/uk/produkty/avtomatyzatsiya-promyslovosti/prohramne-zabezpechennya-dlya-promyslovosti/prohramne-zabezpechennya-dlya-avtomatyzatsiyi/tia-portal/prohramne-zabezpechennya-v-tia-portal/step7-tia-portal/step7-options.html>

14. POST AND PARCELSORTING // Компанія eurosort – Режим доступу до
ресурсу: <https://www.eurosort.com/en-gb/industry/postal-parcel/>

15. Pop-Up Sorter // Компанія kinematik – Режим доступу до ресурсу:
https://www.kinematik.eu/en/products/pop-up-sorter?gclid=CjwKCAjw46CVBhB1EiwAgy6M4kN-Fp1VfgNSJjIICN0qJTm1x6rdH0WKWotjhobA1phQi5HC1DNLwhoCFQIQAvD_BwE

16. Unit Sorters // Компанія Conveyco – Режим доступу до ресурсу:
<https://www.conveyco.com/technology/sortation-systems/unit-sorters/>

17. Welcome toEton Systems// Компанія etonsystems – Режим доступу до
ресурсу:
[https://www.eton.com/en?utm_term=logistics%20automation&utm_campaign=GENERAL+SEARCH+\(2021\)&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=7422769729&hsa_cam=12475755275&hsa_grp=118124623105&hsa_ad=502994308974&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-469336465845&hsa_kw=logistics%20automation&hsa_mt=b&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gclid=CjwKCAjw46CVBhB1EiwAgy6M4q1KhmTGKO39U6WTmaS1bxXK4xnduH5NGek-kGNspeA3ABro8GrLbhoCxrYQAvD_BwE](https://www.eton.com/en?utm_term=logistics%20automation&utm_campaign=GENERAL+SEARCH+(2021)&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=7422769729&hsa_cam=12475755275&hsa_grp=118124623105&hsa_ad=502994308974&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-469336465845&hsa_kw=logistics%20automation&hsa_mt=b&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gclid=CjwKCAjw46CVBhB1EiwAgy6M4q1KhmTGKO39U6WTmaS1bxXK4xnduH5NGek-kGNspeA3ABro8GrLbhoCxrYQAvD_BwE)

18. What is a sorting system? // Компанія equinoxmhe – Режим доступу до
ресурсу:
<https://equinoxmhe.com/what-is-a-sorting->

system/#:~:text=Sorting%20systems%20are%20used%20to,application%20within%20the%20supply%20chain.

19. Інформаційні матеріали // Компанія Simatik – Режим доступу до ресурсу: <https://simatic-market.ru/catalog/Siemens-CA01/10226907/info/>

20. Конвеєри: види, класифікація та сфера застосування // Компанія Sklad Service – Режим доступу до ресурсу: <https://ssk.ua/ua/blog/konvejery-vidy-klassifikaciya-i-sfera-primeneniya-482>

21. Конвеєрне сортування // Компанія Uislab – Режим доступу до ресурсу: <https://uislab.com/uk/products/konvejernaja-sortirovka/>

22. Сканер_штрих-коду // Компанія Wikipedia – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Сканер_штрих-коду

					КВРАКІТ.2018035.01.12.ПЗ	Арк.
Вип.	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата		64

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

На тему “Автоматизована система
сортування поштових відправлень”

ВИЕОНАВ:
СТУДЕНТ 4 КУРСУ
ГРУПИ АКІТ-18-1
СЛИВА А.А.

КЕРІВНИК: К.Т.Н. ДОЦЕНТ
МАКАРИЩКІН Д.А.

Актуальність теми та її переваги

Економічне
використання
людських ресурсів

Зменшення часових
витрат на процес
сортування

Використання
максимально
відповідних елементів
для виконання роботи

Зменшення
необхідного
персоналу для
виконання процесу

Збільшення
пропускної здатності
підприємства

Використання
доступних та
економічно вигідних
елементів

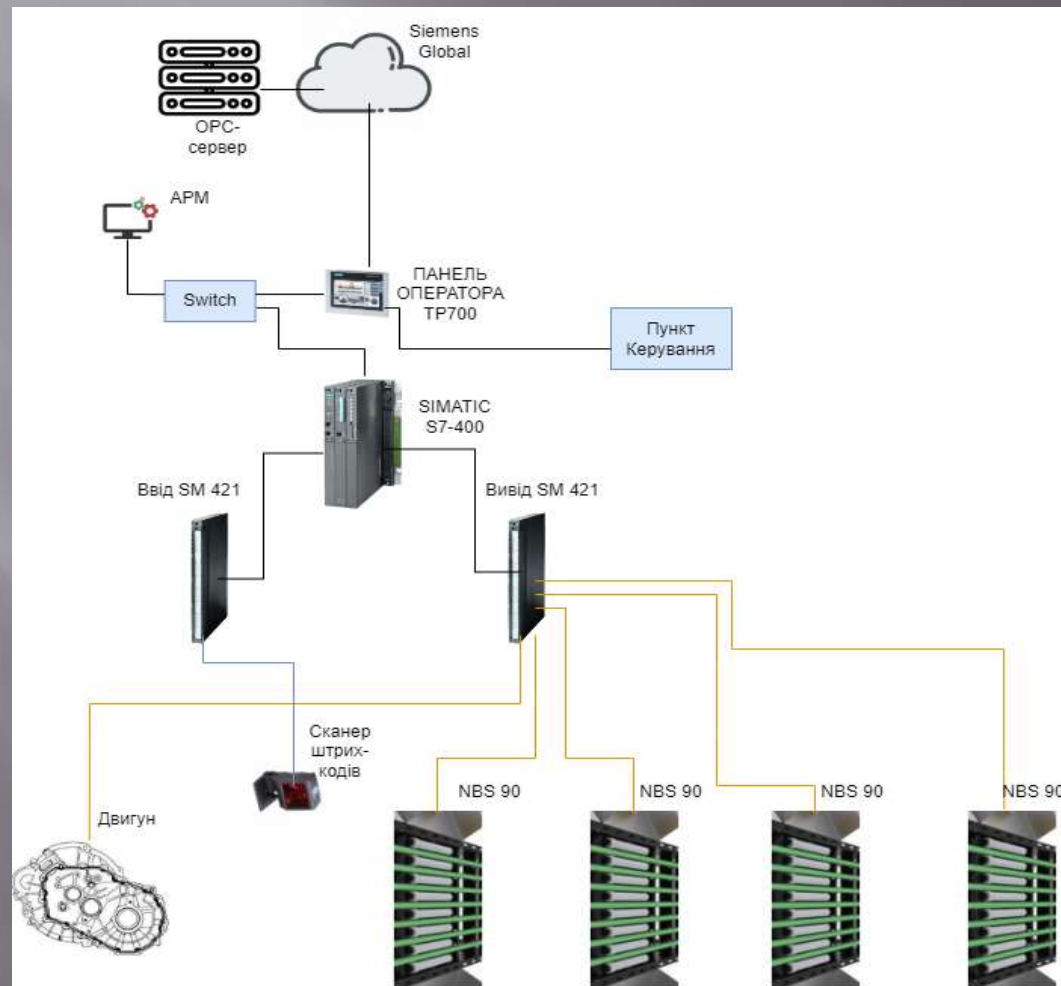
Автоматизована система сортування поштових відправлень може бути встановлена для

Сортування поштових відправлень певного підприємства



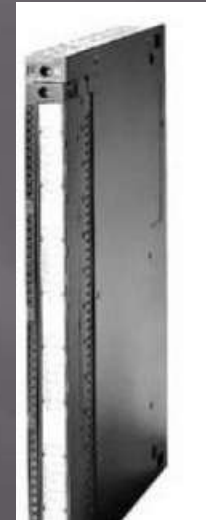
Модернізації системи сортування поштових відправлень пошти

Розроблена структурна схема автоматизованої системи сортування поштових відправлень



Simatic

S7 400 - серія програмованих логічних контролерів для побудови систем автоматизації середнього та високого ступеня складності компанії Simatic

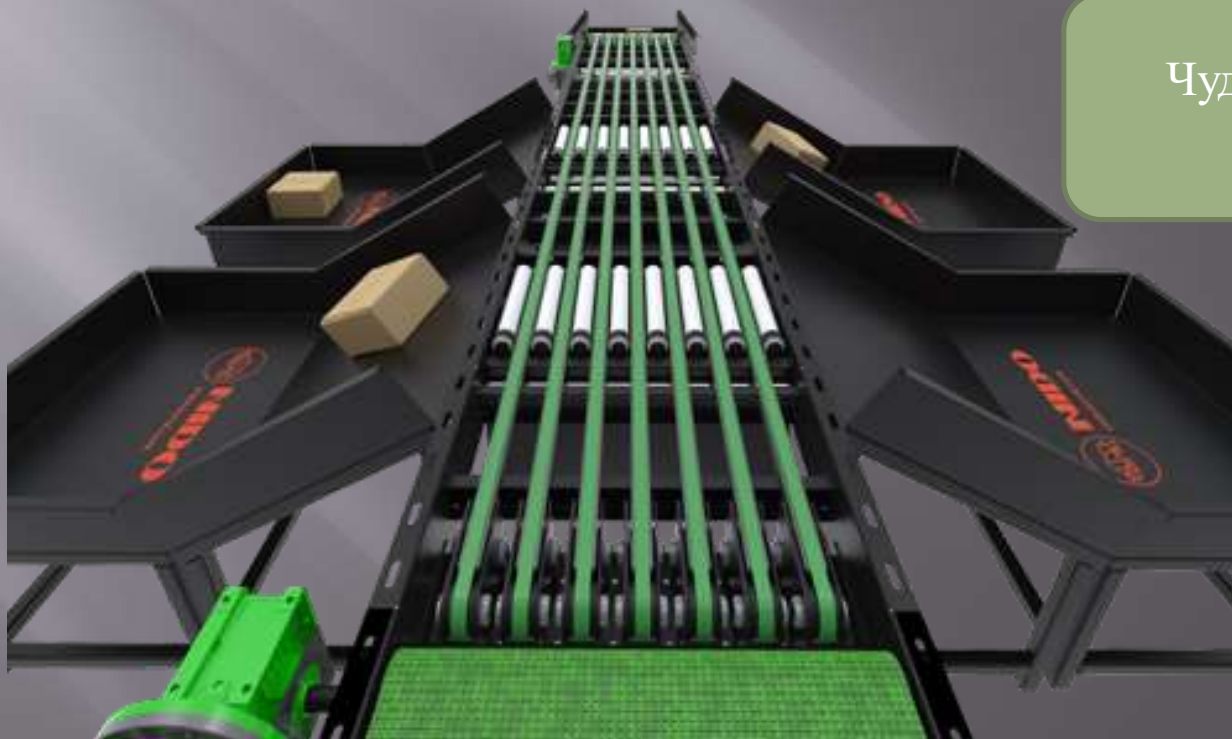


Використаний сортувальник NBS 90

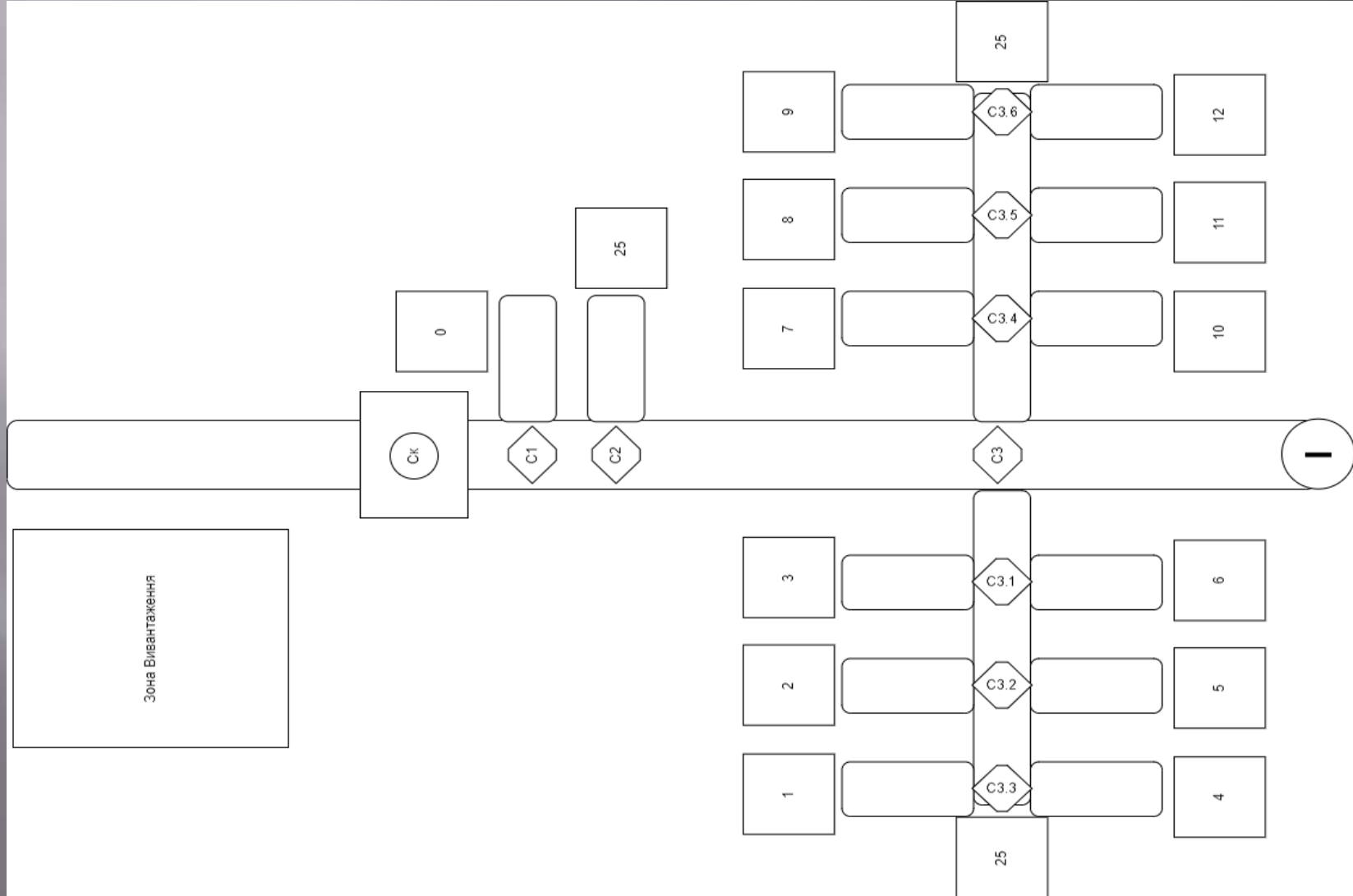
Витривалість

Порівняно низька ціна

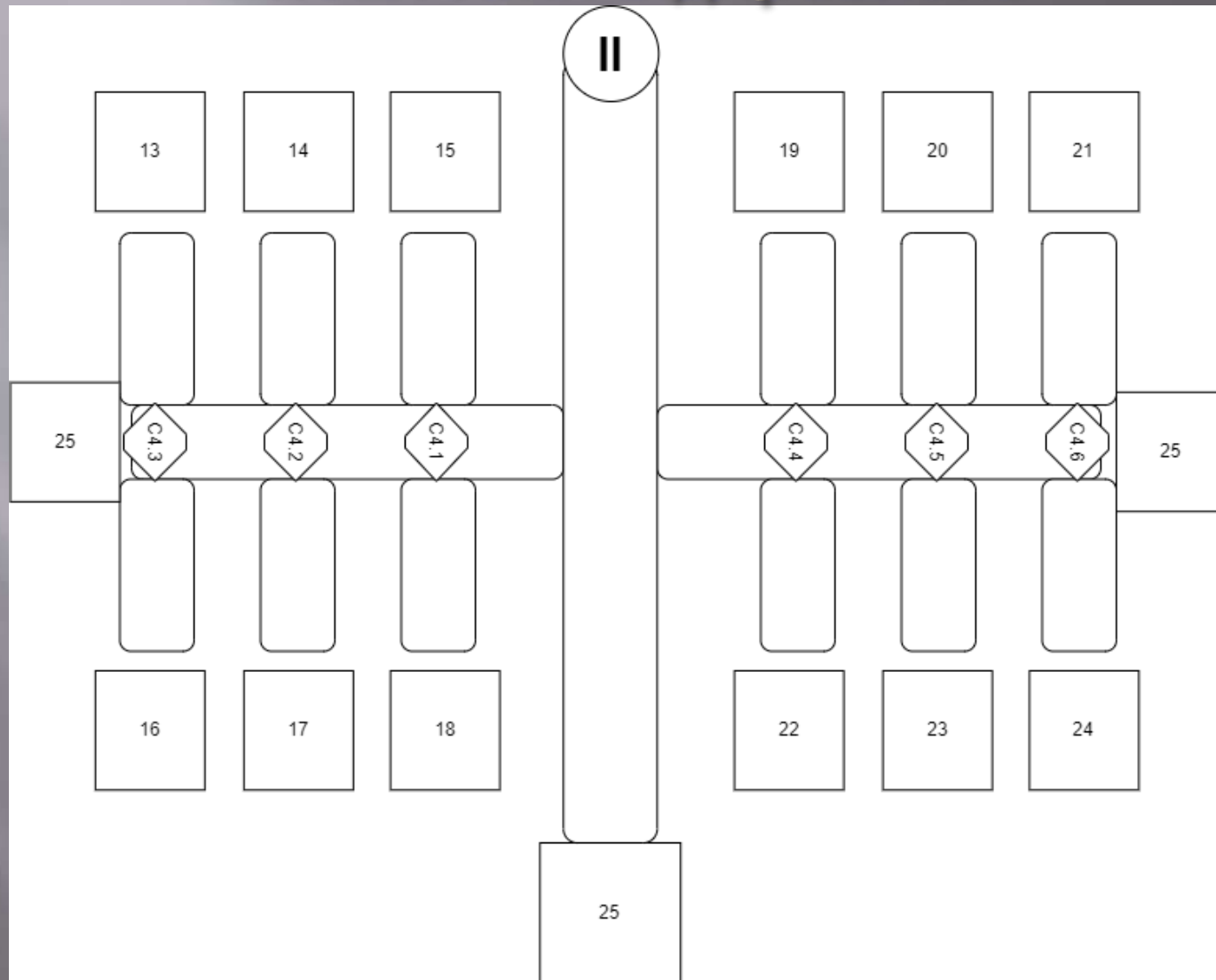
Чудова пропускна
здатність



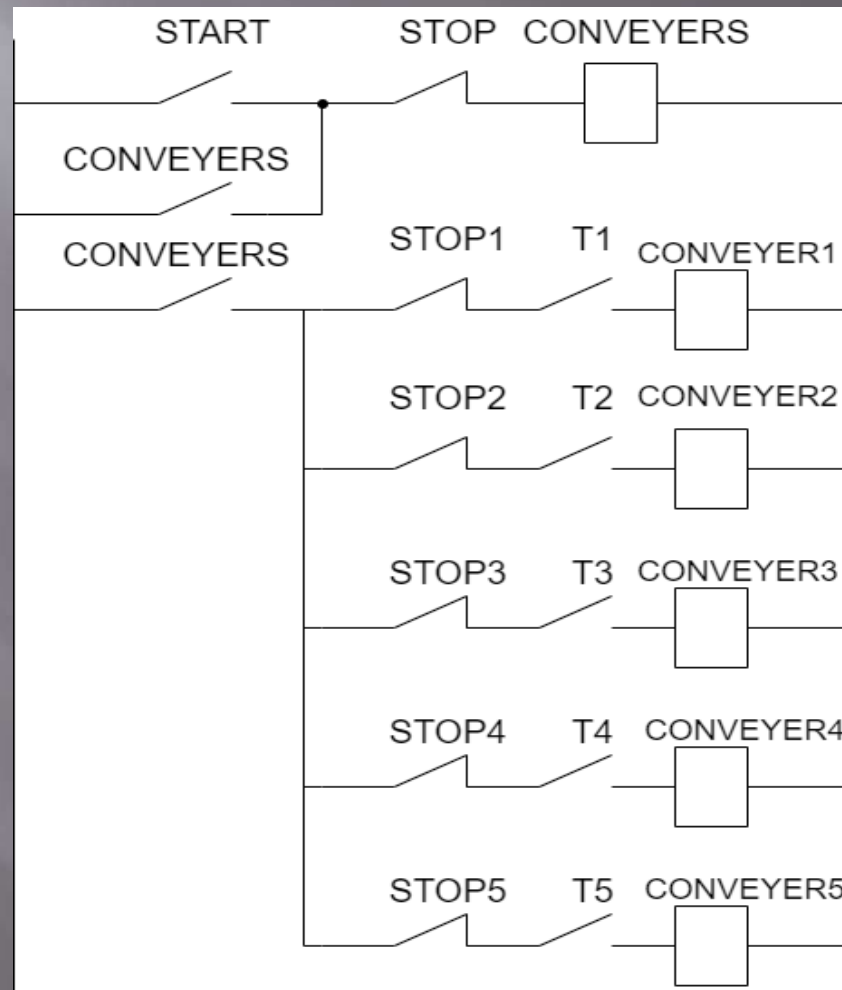
Розроблена структурна схема технологічного процесу сортування поштових відправлень



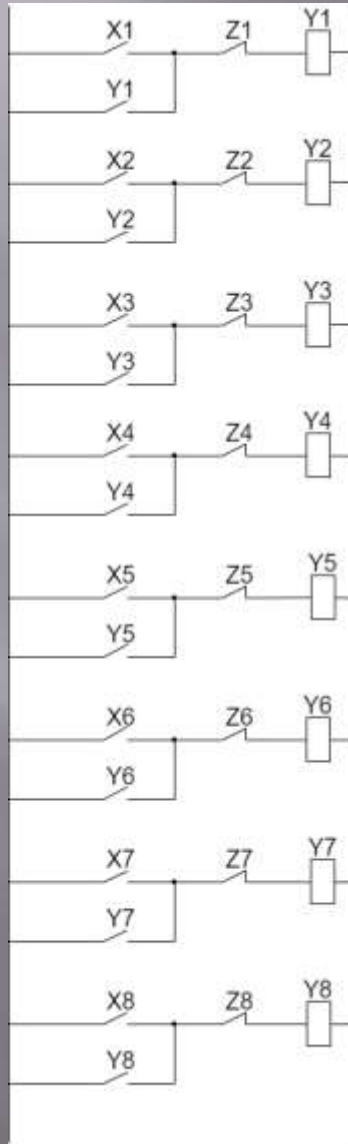
Розроблена структурна схема технологічного процесу сортування поштових відправлень



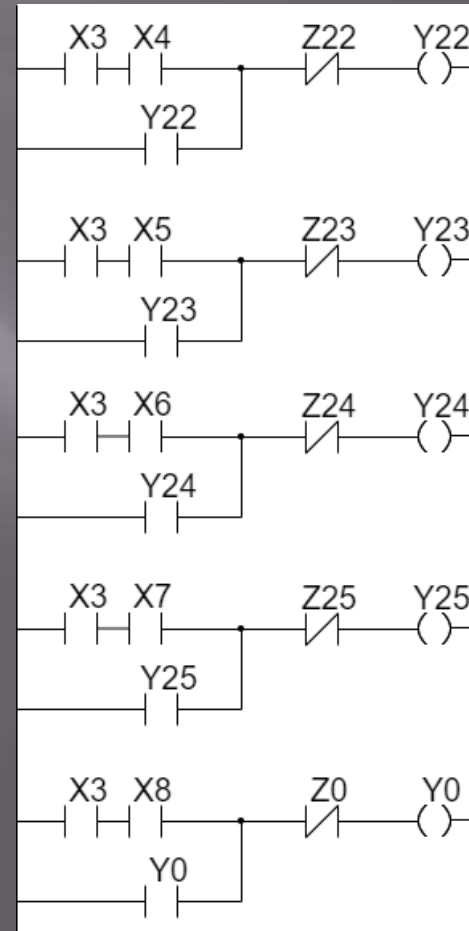
Фрагмент розробленої релейно електрично-принципова схема керування системою сортування



Фрагмент розробленої релейно електрично-принципова схема керування системою сортування



сортування



Дякую За Увагу

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальное совпадение с одним документом 0.0%

Словари проверки: en_US, ru_RU, ua_UA. Ошибок в документах: 9%

ID: 105568 Название: Бакалаврська кваліфікаційна робота Добавлено в БД: 2022-06-15 Авторы: Слива А. Руководители: Макаришкін Д.А. Консультанты: Опоненты:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	28722	223	61 (0%)	1 (0%)

Источник плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы

Ім'я користувача:
Кафедра АКІТіТК

ID перевірки:
1011587495

Дата перевірки:
15.06.2022 14:58:02 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet

Дата звіту:
15.06.2022 15:04:16 EEST

ID користувача:
100005862

Назва документа: Слива А.А.антиплагіат

Кількість сторінок: 61 Кількість слів: 4528 Кількість символів: 32079 Розмір файлу: 5.85 MB ID файлу: 1011456707

1.41% Схожість

Найбільша схожість: 1.04% з Інтернет-джерелом (<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%>)

1.41% Джерела з Інтернету

7

Сторінка 63

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

8

РІШЕННЯ КАФЕДРИ

АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

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

Назва: Автоматизована система сортування поштових відправлень

Автор: Слива Артур Анатолійович

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

Освітня програма: Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Науковий керівник: **к.т.н, доц. Макаришкін Денис Анатолійович**

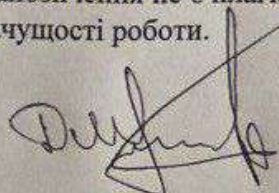
Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	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 1.41%, 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.

14.06.2022р.

Науковий керівник роботи:



Макаришкін Д.А.

Зав. каф. АКІТ

Маргинюк В.В.

МІНІСТЕРСТВО ОВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Дипломник: Слива Артур Анатолійови

Тема: Автоматизована система сортування поштових відправлень

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

Обсяг кваліфікаційної роботи

Кількість листів креслень 0 Кількість сторінок записки 65

1. Короткий зміст роботи та прийнятих рішень в результаті виконаного наукового дослідження розроблена автоматизована система сортування поштових відправлень
2. Висновок про відповідність роботи дипломному завданню Дипломна робота відповідає виданому завданню
3. Характеристика виконання кожного розділу, ступінь використання останніх досягнень науки та техніки і передових методів роботи: Перший розділ присвячено аналізу існуючих видів конвеєрних стрічок. На основі аналізу встановлено основні переваги та недоліки існуючих систем конвеєрного транспортування, основні призначення конвеєрних сортувальників різних типів та сформовано основні завдання дипломної роботи. Показано, що тема роботи є актуальною та необхідною. У другому розділі здійснено аналіз роботи стрічкового конвеєра та розглянуто всі особливості NBS 90, яку було обрано для застосування у автоматизованій системі сортування поштових відправлень. У цьому розділі складено структурні схеми системи, описано логіку роботи процесу сортування та проведено опис головних технічних засобів, необхідний для реалізації автоматизованої системи сортування поштових відправлень. В третьому розділі реалізоване алгоритмічне та програмне забезпечення мікропроцесорної системи автоматизованої системи сортування поштових відправлень. Побудовані релейно-контактні схеми та представлений код на мові програмування Ladder Diagram (LD).
4. Позитивні сторони роботи: спроектована мікропроцесорна система автоматизованого сортування поштових відправлень забезпечує чіткий автоматизований контроль для виконання процесу сортування поштових відправлень використовуючи елементи з відносно не великою вартістю системи та витрат під час її використання, що забезпечується завдяки використанню не суцільних конвеєрних стрічок та застосування сортувальних елементів NBS 90. Система може безперебійно сортувати поштові відправлення без необхідностей на зупинку.

5. Негативні сторони роботи: -

6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки роботи: -

7. Відгук про роботу в цілому: Робота виконана на високому науковому рівні

8. Інші зауваження: -

9. Оцінка дипломної роботи: Розглянувши представлену роботу, вважаю, що робота заслуговує оцінки відмінно 4,75 (А)

10. Рецензент (прізвище, ім'я, по батькові, місце роботи)

Петровський Сергій Степанович доцент кафедри
каліграфічних наук, к.п.н., доцент

«15» 06 2022р.

підпис

Завідувачу кафедри АКІТіТК
Мартинюк.В.В
здобувача вищої освіти
студента 4 курсу, гр. АКІТ-18-1
Слива А.А.

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, ознайомена. 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.

14.06.22

дата


Підпис