

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет програмування та комп'ютерних і телекомунікаційних систем

Кафедра автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та телекомунікації

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Перший (Бакалаврський)

Освітній рівень

Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування

Шифр і назва спеціальності

Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Шифр і назва спеціальності

на тему «Пристрій керування підйомником»

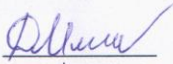
КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ

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

  
підпис

Ю. О. Тарануха  
Ініціали, прізвище

Керівник: к.т.н., доцент.

  
підпис

Д. М. Медзатий  
Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:

Зав. кафедри: д-р техн. наук, проф.

  
підпис

В.В. Мартинюк  
Ініціали, прізвище

24 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 151 Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології

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

Затверджую

Зав. Кафедри Мартинюк. В. В.

“ 05 ” 02 2021 р.



## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Таранухі Юрію Олеговичу

Прізвище, ім'я, по-батькові студента

1. Тема проекту (роботи) Пристрій керування підйомником

Керівник проекту (роботи) Медзятий Д. М., к.т.н., доцент

Затверджено наказом ректора університету від 05.02.2021 р. №11

2. Строк подання студентом проекту (роботи) на кафедру 10.06.2021 р.

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

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

Огляд вантажних підйомників





Схема електрично принципова принципу керування підйомником

Алгоритм роботи пристрою та компановка пристрою

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

Схема електрично-принципова

6. Консультанти розділів дипломного проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання

«11» 01. 2021 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів (розділів) дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Вибір напряму дослідження та узгодження тематики кваліфікаційної роботи з керівником	11.01.2021	виконано
2	Ознайомлення з предметною областю; формулювання мети та задач дослідження; визначення об'єкта та предмета дослідження	01.02.2021	виконано
3	Робота над розділом 1 – Огляд вантажних підйомників	01.03.2021	виконано
4	Робота над розділом 2 – Схема електрично принципова принципу керування підйомником	01.04.2021	виконано
6	Робота над розділом 3 – Алгоритм роботи пристрою та компановка пристрою	30.04.2021	виконано
7	Оформлення пояснювальної записки згідно вимог	31.05.2021	виконано
8	Попередній захист ВКР	03.06.2021	виконано
9	Захист ВКР на засідання ЕК	Червень 2021 року	

Студент

  
Підпис

Тарануха. Ю. О  
Прізвище, ініціали

Керівник роботи

  
Підпис

Медзатий. Д. М  
Прізвище, ініціали

## АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «Пристрій керування підйомником».

Автор роботи: Тарануха Юрій Олегович.

Керівник роботи: Медзатий Д.М.

Пояснювальна записка: 57 с., 34 рис., 3 табл., 2 дод., 15 джерел.

Графічна частина: 11 презентаційних слайдів.

ПРИСТРІЙ КЕРУВАННЯ ПІДЙОМНИКОМ, ЧАСТОТНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ, ЕЛЕКТРОНО-ПРИНЦИПОВА СХЕМА, ПУЛЬТ НАКАЗІВ, ДВИГУН ПРИВОДУ ЛЕБІДКИ, МАКРОС

Метою роботи є розробка Пристрою керування підйомником

У цій роботі розроблено Пристрій керування підйомником. В основу схеми покладено використання частотного перетворювача, який керує двигуном лебідки, що піднімає транспортну платформу. На кожному поверсі встановлені пульти наказів, які складаються із кнопок що задають рух платформи вгору і вниз, а також стопової кнопки яка зупиняє рух платформи. Зупинка платформи обумовлюється використанням кінцевих вимикачів на кожному поверсі, по досягненні яких на частотний перетворювач подається сигнал стоп. У разі не спрацювання кінцевих вимикачів на поверхах, використано кінцеві вимикачі пере підйому і спуску.

  
Підпис студента

26.06.2021

Дата

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	2
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ВАНТАЖНИХ ПІДЙОМНИКІВ.....	5
1.1 Шахтні підйомники.....	5
1.2 Малий сервісний (вантажний) ліфт-підйомник.....	7
1.3 Малий медичний ліфт-підйомник .....	11
1.4 Консольний вантажний підйомник .....	12
1.5 Фасадний консольний підйомник .....	15
1.6 Тротуарний підйомник .....	16
1.7 Будівельний підйомник .....	17
1.8 Підйомник на схилі.....	19
1.9 Висновки до першого розділу .....	20
РОЗДІЛ 2 СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА ПРИНЦИПОВА ПРИСТРОЮ КЕРУВАННЯ ПІДЙОМНИКОМ.....	21
2.1 Розробка схеми електричної структурної пристрою керування підйомником .....	21
2.2 Схема електрична принципова пристрою керування підйомником	24
2.3 Схема керування рухом підйомника.....	36
2.4 Висновки до другого розділу .....	39
РОЗДІЛ 3 АЛГОРИТМ РОБОТИ ПРИСТРОЮ ТА КОМПОНОВКА ПРИСТРОЮ.....	40
3.1 Програмування частотного перетворювача Siemens Sinamics V20.	40
3.2 Розробка компоновки монтажної панелі .....	50
3.3 Висновки до третього розділу .....	54
ВИСНОВКИ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56

					<b>КРАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</b>			
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Пристрій керування підйомником	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Тарануха Ю.О.	<i>Ю.О. Тарануха</i>	29.06.21				
Перевір.		Медзатий Д.М.	<i>Д.М. Медзатий</i>	14.06.21		1	57	
Н. Контр.		<i>Сорочук І.О.</i>	<i>І.О. Сорочук</i>	24.06.21	Пояснювальна записка	<b>ХНУ, АКІТ-17-1</b>		
Зав.		Мартинюк В.В.	<i>В.В. Мартинюк</i>	29.06.21				

## ВСТУП

Вантажні ліфти - це підйомні механізми, завдяки яким здійснюється переміщення важких вантажів у вертикальному положенні. Гідравлічний ліфт (ліфтовий підйомник) використовується на складах і оптових базах, в невеликих магазинах і гіпермаркетах, на виробництві, в ресторанній та автомобільній сферах. Іноді ліфти-підйомники встановлюють в житлових будинках. [1]

Вперше про ліфті писав римський архітектор Вітрувій, посилається, в свою чергу, на Архімеда, який побудував підйомний апарат, імовірно, ще в 236 році до н. е.

Пізніші згадки про ліфтах датуються серединою VI століття (ліфти Монастиря Святої Катерини в Єгипті), першою чвертю XVIII століття (у Франції) і XVII століття (ліфт Віндзорського замку в Великобританії, «Літаючий стілець» Велайера в одному з паризьких палаців) [2]. У XVIII столітті пасажирські ліфти почали застосовуватися в Російській імперії (ліфти палацових споруд Царського Села, підмосковній садиби Кусково, підйомні стіл і крісло в петродворцовском Ермітажі). У 1795 році І. П. Кулібін розробив конструкцію гвинтового пасажирського ліфта (підйомних і спускних крісел) для Зимового палацу. У 1816 році ліфт був встановлений в головному будинку підмосковній садиби Архангельське. [2]

У 1854 році Е. Г. Отіс продемонстрував свій пристрій безпеки - ловці - в Кристал Паласі на виставці в Нью-Йорку. Отіс зупинився на відкритій платформі підйомника і сокирою обрубав утримував її канат. При цьому платформа залишалася на місці і не падала в шахту завдяки уловлювачів [2].

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	анк
		№ документа	Підпис			2

Перший пасажирський ліфт-підйомник був встановлений в Нью-Йорку в 1857 році. Пристрій безпеки Отіса в поєднанні з використанням сталевих каркасів будівель дало можливість будувати хмарочоси.

У 1859 році фірма Отіса поставила в готелі «П'ята авеню» гвинтовий ліфт. Від підвалу до горища будівлю пронизував величезний металевий гвинт, а кабіна ходила по ньому як гайка. Гвинт обертався через шків ременем від парової машини, що стояла в підвалі. Коли гвинт обертався праворуч, кабіна йшла вгору, вліво - вниз. Щоб кабіна не обертається разом з гвинтом, уздовж одного її кута в шахті ліфта проходив рельс-обмежувач. Але ця система виявилася занадто повільною, незручною і дорогою. Було змонтовано тільки два таких ліфта. В готелі він був замінений в 1875 році. У цей період ліфти, як правило, наводилися в рух паровою машиною по напрямних, підйомні канати намотувалися і змотувалися з барабана.

У 1867 році на Всесвітній виставці в Парижі були вперше показані гідравлічні ліфти, які мали ряд переваг в порівнянні з канатними. Пізніше такий ліфт встановили на Ейфелевій вежі. На цих ліфтах вдалося досягти високої швидкості руху кабіни - до 3,5 м / с, але через значну первісної вартості і експлуатаційних витрат довелося від них відмовитися [2].

У 1878 році був винайдений обмежувач швидкості, що дозволяє включати уловлювачі при перевищенні номінальної швидкості.

Перший електричний ліфт був запатентований в 1861 році все тим же Отіс. Перший електричний пасажирський ліфт з рейковим механізмом був виготовлений німецькою фірмою Siemens & Halske в 1880 році. Він піднімався на висоту 22 метри за 11 секунд. Перший електричний ліфт фірми «Отіс» був змонтований в одному з нью-йоркських хмарочосів в 1889 році. З тих пір проблема підйому більше не стримувала зростання будівель вгору. В кінці XIX

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	<i>арк</i>
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			3

століття з'явилися лебідки з канатоведучих шківками, це були лебідки з подвійним обхватом шківа.

До початку ХХ століття електричні ліфти отримали широке поширення, поступово витісняючи ліфти з іншими типами приводів. У 1920-х роках з'явилися лебідки з одинарним обхватом канатоведущого шківа, які широко застосовуються і зараз.

У Російській імперії не було великої кількості високих інженерних споруд в силу великої кількості земельного фонду. Ліфти в більшості випадків використовувалися тільки в промисловості.

Після закінчення Великої Вітчизняної війни ліфтобудування в СРСР отримало розвиток. В кінці 1940-х років в СРСР було освоєно серійне виробництво типових конструкцій ліфтів загального призначення і швидкісних ліфтів. У 1955-1956 роках ВНІПТМАШ спільно з трестом «Союз Ліфт» створили типовий ряд конструкцій пасажирських ліфтів для житлових будинків і громадських будівель вантажопідйомністю від 320 до 1000 кг, а також типовий ряд вантажних ліфтів вантажопідйомністю від 100 до 5000 кг і лікарняний ліфт вантажопідйомністю 500 кг .

У 1963 році було організовано Центральне проектно-конструкторське бюро по ліфтах. ЦПКБ по ліфтах в 1966-1967 роках розробив новий параметричний ряд пасажирських і вантажних ліфтів, представлений 36 моделями і 62 виконаннями. З ростом великих міст і появою багатоповерхової забудови значно зріс і ліфтової парк. В кінці 1990-х років з'явилися ліфти, в яких управління здійснювалося із застосуванням дуже малої кількості електроконтактних реле. Головним керуючим елементом став мікроконтролер, тобто був здійснений перехід на більш сучасну елементну базу.

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	<i>арк</i>
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			4

# РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ВАНТАЖНИХ ПІДЙОМНИКІВ

## 1.1 Шахтні підйомники

Шахтний елеватор має вертикальну самонесучу важку металеву конструкцію з прямокутним перетином (для видобутку корисних копалин), а вантажна клітка (кабінка) рухається всередині неї. Електропривод може бути встановлений зверху, знизу або збоку шахти, або за необхідності поза шахтою. Шахтний підйомник встановлюється на бетонній основі, яка має форму ями (мінімальна глибина 1000 мм). Міни захищені кожухами, накладками або сітками.

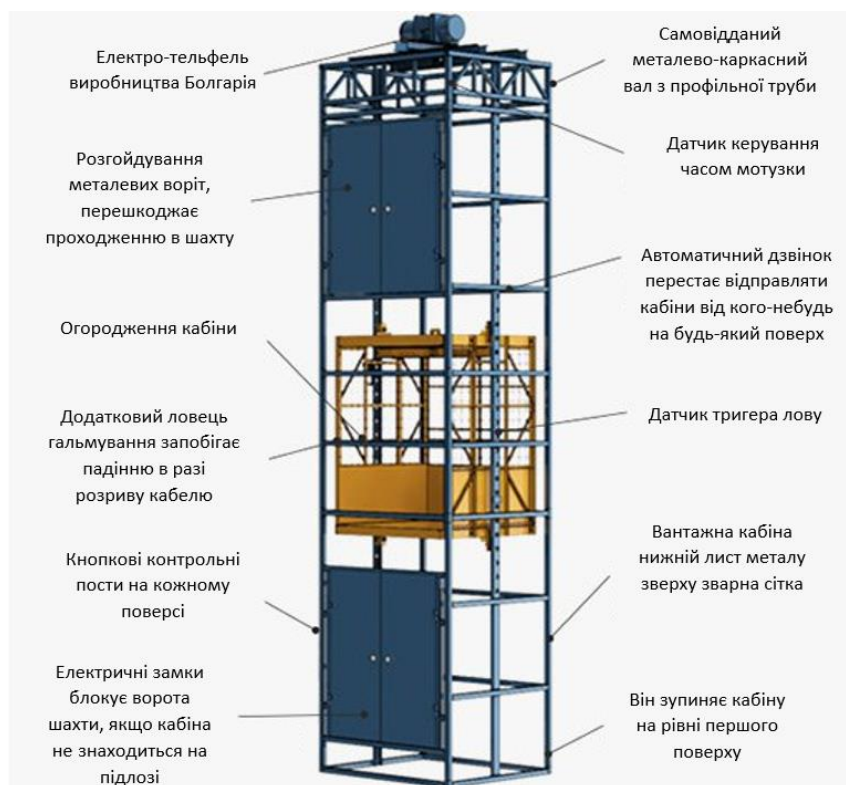


Рисунок 1.1 - Шахтний підйомник з верхнім електроприводом

									анк
									5
		№ документа	Підпис						

КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ

Переваги вантажного шахтного підйомника:

Шахтний ліфт схожий на вантажний, але має багато переваг перед ним:

- незважаючи на розмір, його можна встановлювати на шахтах і металевих каркасах-всередині або зовні будівлі;
- панель управління знаходиться не всередині ліфта, а зовні - Дозволяє перевозити вантажі без підтримки.
- можливість виготовлення кабін за розмірами замовника;
- металеві двері або жалюзі можуть використовуватися як шахтні двері;
- його можна завантажувати, вивантажувати та піднімати на 90° або 180°.

Шахтні ліфти подібні до вантажних ліфтів, із нестандартними кабінами ліфтів, напрямними рейками ліфтів та підйомними механізмами в різних положеннях.

Усі без винятку шахтні ліфти обладнані запобіжними пристроями та фіксаторами для екстреного гальмування в кабінах або вантажних платформах.

Відповідно до вимог замовника, обладнання може бути оснащено додатковими можливостями, наприклад, раціями, додатковими шахтними дверима та іншими деталями, завдяки чому процес транспортування може здійснюватися швидше та ефективніше, включаючи:

- різні складальні двері,
- жалюзі або ліфтові двері та секційні двері;
- система управління ліфтом;
- складна дошка
- світловий індикатор.

Залежно від цілі, встановленої для цього обладнання, підйомник може відрізнитися такими аспектами: вантажопідйомність (від 250 кг до 1 тонни), висота підйому (від 3 до 20 м) та розміри, заздалегідь узгоджені із замовником.

					<b>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</b>	<i>арк</i>
						6
		№ документа	Підпис			

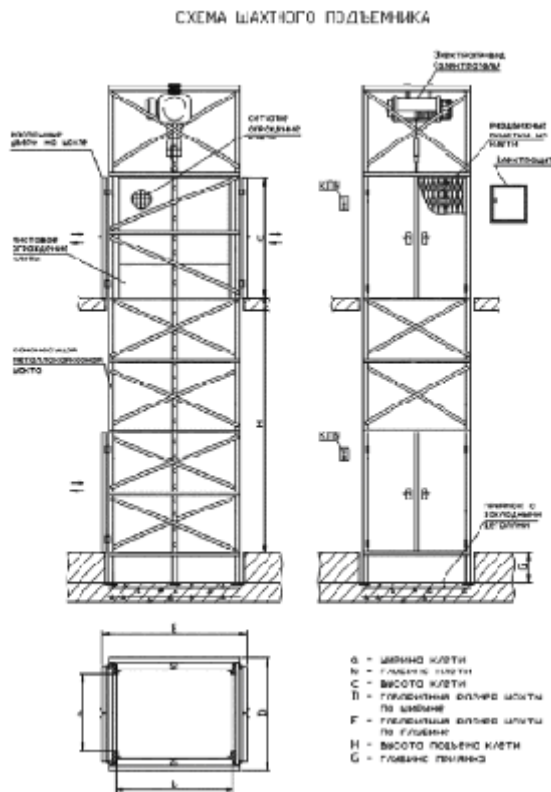


Рисунок 1.2 - Шахтний підйомник

## 1.2 Малий службовий (вантажний) ліфт-підйомник

Малий службовий (вантажний) ліфт - це особливий тип ліфта (іноді його називають технічним ліфтом), який зазвичай використовується для переміщення різних вантажів всередині будівлі, як правило, вагою не більше 250 кг.

Невеликі службові (вантажні) ліфти встановлюються в ресторанах, кухнях та кімнатах, де дрібні предмети на інших поверхах потрібно піднімати / опускати. Сюди відносяться невеликі будиночки, господарям яких часто потрібно нести багаж з гаража в їдальню (вітальню, кабінет);

					<b>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</b>	арк
		№ документа	Підпис			7

-Особливості: Малий вантажний ліфт має найменший розмір, максимальну зручність у використанні, стабільність (що дуже важливо для ресторанів для доставки їжі) та найнижчу вартість. У цьому типі ліфта в машині можна встановити додаткові огорожі, щоб запобігти потраплянню сторонніх предметів у шахту. Харчова нержавіюча сталь також може бути використана для виготовлення всіх металевих конструкцій, що необхідно для ресторанів. Корисним нюансом є можливість завантаження з сервісу висотою 800 мм.

В принципі, кабіну ліфта можна встановити у вже існуючу шахту в будівлі. Однак, коли кабіна ліфта встановлена у супровідній металевій рамі, що несе шахту, є кілька рішень. До речі, така шахта значно економить простір. Існує два типи кабін ліфтів - глухі та прохідні. Прохідна кабіна забезпечує можливість завантаження з обох боків (є дві двері), а глуха кабіна має лише одну завантажувальну дверцята.

Безпека цього ліфта продумана - двері мають електричний замок. Якщо двері шахти відкрити, кабіна не рухатиметься. Звичайно, невеликі ліфти обладнані пастками для запобігання обривам кабелю. У цих виробках також є аварійний кінцевий вимикач: живлення автоматично відключається, коли воно проходить через упор і кабель зламається або ослабне.

Малі службові (вантажні) ліфти поділяються на:

- їдальня або кухня;
- незначні медичні
- невеликий склад або магазин.

Перераховані типи невеликих ліфтів відрізняються вантажопідйомністю, розмірами машини, розташуванням приводу та обробкою.

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	<i>арк</i>
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			8

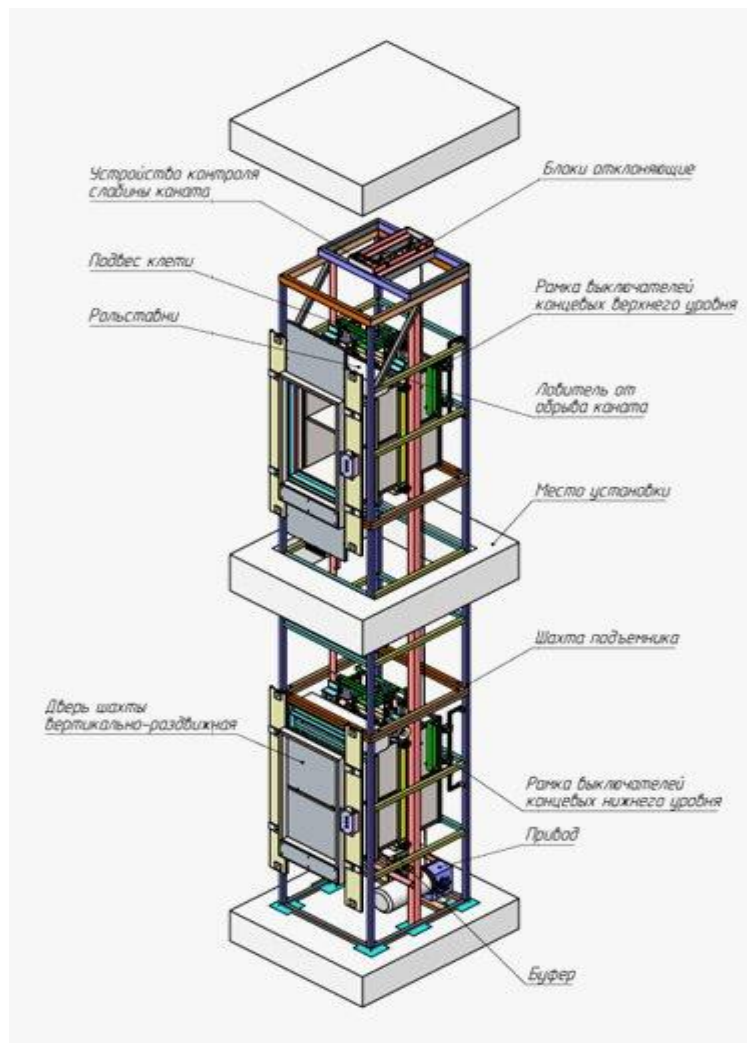


Рисунок 1.3 - Малий сервісний підйомник з нижнім приводом та вертикально-розсувними дверима

Перераховані типи невеликих ліфтів відрізняються вантажопідйомністю, розмірами машини, розташуванням приводу та обробкою.

Ліфт для ресторану чи кухні :

- Вантажопідйомність 100-150 кг.
- Розмір кабіни ШхГхВ 900х600х1000 мм .;
- Оздоблення машинного відділення - нержавіюча сталь, харчовий алюміній;
- Розпашні двері та жалюзі;

					<b>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</b>	<i>арк</i>
		№ документа	Підпис			9

- Проїзд по верхівці або боці шахти;
- Ловець-дивак;
- Швидкість-0,16-0,32 м / с;
- Колонна кнопка з нержавіючої сталі.



Рисунок 1.4 - Ресторанний підйомник

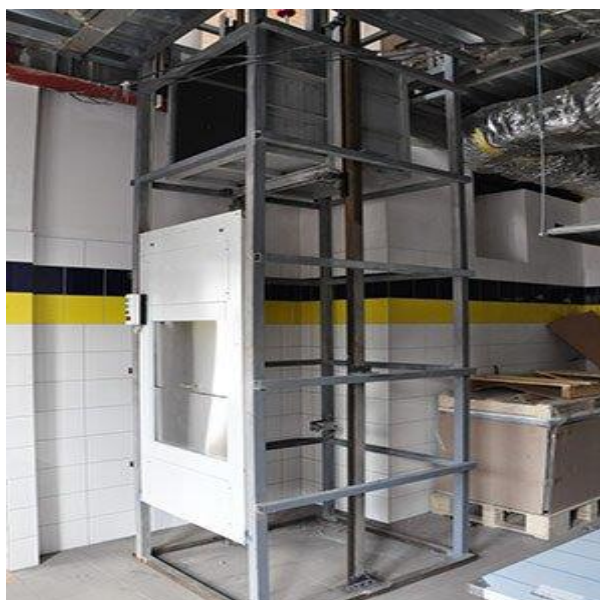


Рисунок 1.5 - Кухонний підйомник

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	<i>арк</i>
						10
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			

### 1.3 Малий медичний ліфт-підйомник

Невеликий медичний ліфт - це свого роду службовий ліфт.

Характеристиками медичних ліфтів, насамперед, є відсутність водіїв та компонентів, які обертаються і натираються на кабіні ліфта. Всі ці механізми розташовані під машинним відділенням і збоку шахти.

Кабіна також обладнана рольставнями. Стіни шахти та всі частини ліфта пофарбовані спеціальною фарбою, яка не утворює пилу. Ці дизайнерські рішення мінімізують кількість пилу.

Кабіна ліфта виготовлена з нержавіючої сталі, а машина обладнана полицею. Низька швидкість (0,13-0,26 м / с.), Підвіска на амортизаторі та пристрій для ослаблення мотузки забезпечують плавне переміщення крихких вантажів та рідин.

- вантажопідйомність 30-150 кг.
- розмір кабіни ШхГхВ 600х500х800 мм.;
- висота підйому - до 10 м.
- відсік кабіни-нержавіюча сталь;
- жалюзі біля дверей, жалюзі кабіни;
- заїзд з боку шахти;
- стисніть кабіну (відсутність тертя обертових деталей в кабіні);
- ловець-дивак;
- швидкість-0,13-0,26 м / с;
- колонна кнопок з нержавіючої сталі.

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	<i>арк</i>
						11
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			



Рисунок 1.6 - Медичний підйомник

Невеликий склад, ліфт магазину

- вантажопідйомність становить 200-249 кг.
- розмір кабіни ШхГхВ 900х800х1200 мм.
- сталева пластина з фарбованою обробкою машинного відділення;
- розпашні двері та жалюзі;
- проїзд по верхівці або боці шахти;
- ловець-дивак;
- швидкість-0,16-0,32 м / с;
- гудзик стовпчик-пластик.

#### 1.4 Консольний вантажний підйомник

Консольний (щогловий) підйомник призначений для вертикального підйому вантажів, складної автоматизації транспортування та внутрішнього

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	<i>анк</i>
						12
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			

зберігання. Рух вантажу здійснюється вантажною платформою (кабіною), розташованою на напрямних рейках самонесучої щогли (рами).



Рисунок 1.7 - Ліфт службовий

Існує два типи вертикальних підйомників, одномачтові та двомачтобельні, з висотою підйому 20м та вагою підйому до 1,5 тонн, обладнані спеціальними запобіжними пристроями.

Вантажопідйомник консольного типу має наступні комплектації:

- раптовий уловлювач гальм, що використовується для запобігання падінню вантажної платформи (можливо у випадку обриву буксирного канату)
- дверний замок (люк);
- захисний пристрій для запобігання ослаблення мотузки;
- організація фазового контролю;
- мотузковий або ланцюговий підйомник, виготовлений в Болгарії, може бути використаний як електропривід для вантажних електричних підйомників.

					КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ	анк
						13
		№ документа	Підпис			



## 1.5 Фасадний консольний підйомник

Підйомник знаходиться зовні, підключений до піднесення поруч із пожежною драбиною, або в куті будівлі, де є пройми для прийому товарів.

Ці підйомники встановлюються для тимчасового або постійного користування. Вантажопідйомність зазвичай не перевищує 500 кг. Висота підйому - до 20 м.

Внизу переднього підйомника повинна бути огорожа, щоб запобігти падінню вантажу. Для огороження таких ліфтів рекомендується використовувати металеві сітчасті шахти.

Ліфт обладнаний пристроєм екстреного гальмування. Електропривод може бути розміщений зверху або знизу збоку ліфта.

Електричний підйомник використовується як привід.



Рисунок 1.8 -Фасадний консольний підйомник

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	<i>арк</i>
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			15

## 1.6 Тротуарний підйомник

Тротуарний ліфт консольного типу використовується для транспортування вантажів з підвалу на землю через спеціальний люк. Щоглова частина ліфта тротуару не виступає над рівнем верхнього блоку (люка).

Вантажопідйомність - від 100 кг. До 1000 кг;

Висота підйому-до 10 метрів;

Швидкість платформи 0,13 м / с.

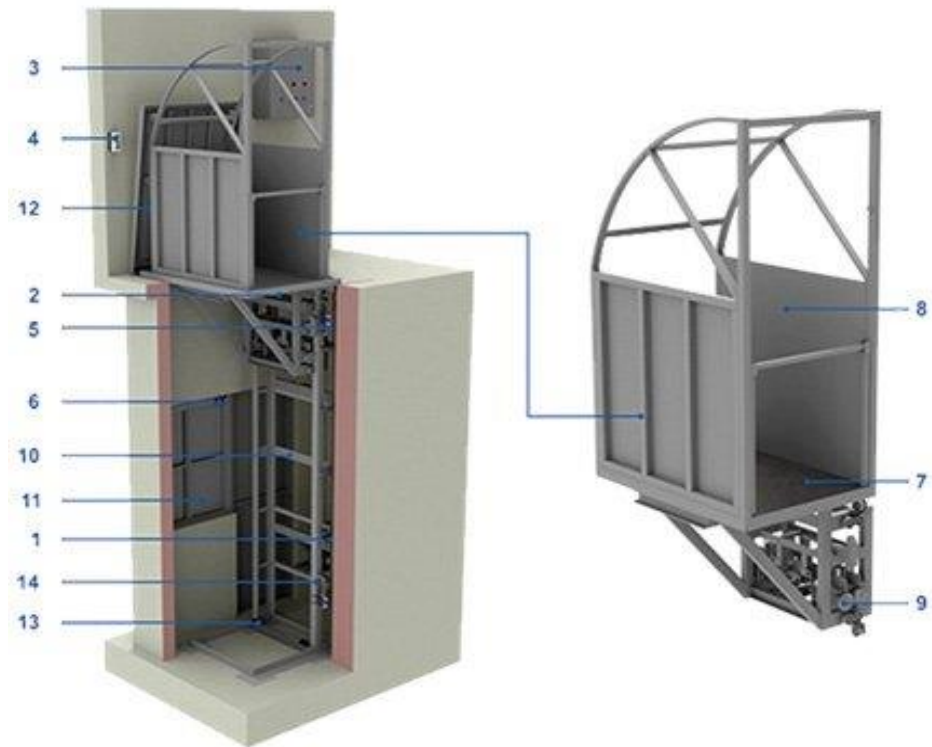


Рисунок 1.9 –Тротуарний підйомник: 1. Привід, 2. Платформа, 3. Уловлювачі, 4. Шахта, 5. Напрямні, 6. Регулювальні кронштейни, 7. Огородження платформи, 8. Двері, 9. Люк, 10. Блокування захисних огорожень, 11. Буфера, 12. Кінцеві вимикачі поверхові і аварійні, 13. Кнопкові пости управління, 14. Щиток електричний.

		№ документа	Підпис	

КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ

арк

16

У більшості випадків цей тип ліфта встановлюється в підвалі та там, де місце над люком має бути доступним.

Платформа тротуарного ліфта переміщується кронштейном на вертикальній щоглі.

Електропривод встановлюється на щоглі знизу або збоку. Щогла не має виступів над верхнім рівнем.

Платформа ліфта обладнана спеціальною арочною направляючою рейкою, яка використовується для відкривання стулки вікна (або стулки вікна) люка, коли платформа залишає верхній блок і знаходиться на одному рівні з поверхнею, де встановлений люк.

Можна завантажувати та вивантажувати відповідно до вимог замовника:

- З одного боку (не може пройти);
- Обидві сторони (180 ° або 90 ° можуть проходити);
- З трьох сторін.

Ліфтом керує центральний процесор (важіль управління кнопкою), розташований на підлозі біля ліфта або на осі металевої рами. Процесор оснащений світловою сигналізацією, яка дозволяє визначити місце розташування платформи.

## 1.7 Будівельний підйомник

Підйомник будівельної щогли - це перша і найнеобхідніша частина будь-якої конструкції під час монтажних та технічних робіт. Через свої незаперечні переваги, вони також поширені на складах та виробничих площах:

- Порівняно з вантажними ліфтами щоглові ліфти дешевші, але вони ніколи не погіршать технічних характеристик;
- Максимально спростити їх обслуговування;

					<b>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</b>	<i>арк</i>
						17
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			

– Його можна встановити зовні або всередині будівлі, а його розмір можна регулювати відповідно до характеристик будівлі.

– Основні особливості будівельної талі:

– Вантажопідйомність - до 2 тонн, висота підйому до 12 м.

– Ліфтом управляється кнопковий важіль управління, розташований на кожному поверсі.

– Режим роботи: автоматична фіксована зупинка на підлозі, натискання кнопки лише для переміщення кабіни.

– Швидкість платформи: постійна-0,13-0,26 м / с.

– Напрямок завантаження та розвантаження: одна сторона; обидві сторони (180 °).

Захисний пристрій вантажопідйомника:

- Раптовий уловлювач гальм, що використовується для запобігання падінню вантажної платформи (кабіни) у разі обриву буксирного канату;

- Фіксатор дверей (люк);

- Захист контролю фаз;

- Захисний пристрій для запобігання ослаблення мотузки.

Захист вантажу від ковзання та переміщення за межі вантажної платформи (кабіни):

- Рулонна сітка;

- Розсувна сітка;

- Розсувні двері;

- Обертові двері;

- Жалюзі;

- Знімна дошка;

- Перешкода;

- Сходи.

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	<i>арк</i>
						18
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			

Забезпечують огорожу для робочої зони ліфта:

- Розпашні двері;
- Розсувні двері;
- Подвійні двері;
- Жалюзі.

Захисний матеріал:

- Пофарбований (оцинкований) металевий лист (гофрований, плоский);
- Поєднання пофарбованого металевого листа та звареної сітки;
- Зварна сітка.

### 1.8 Підйомник на схилі

Призначений для переміщення вантажу вгору і вниз по схилах або існуючих сходах.

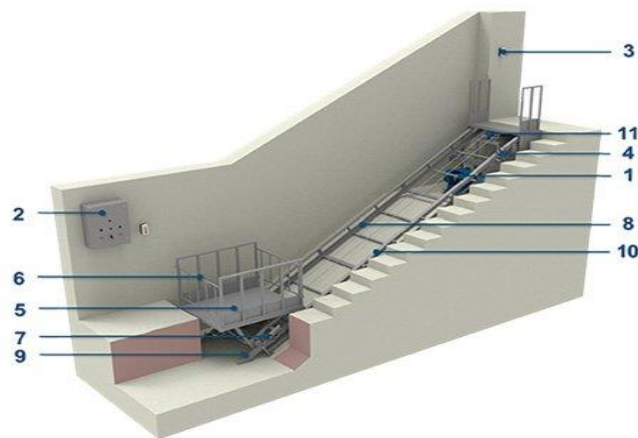


Рисунок 1.10 – Падусний підйомник: 1. Привід, 2. Платформа, 3. Уловлювачі, 4. Напрявні, 5. Огородження платформи, 6. Буфера, 7. Кінцеві вимикачі поверхові і аварійні, 8. Кнопкові пости управління, 9. Щиток електричний, 10. Огородження на рівнях

Особливості пандусного підйомника:

- Напрямні каналу ліфта розміщені паралельно сходам, під кутом 30-60 дюймів до горизонту;
- Платформа обладнана уловлювачами, які працюють при обриві мотузки;
- Вантажопідйомність пандусного підйомника становить 100-2000 кг;
- Висота верхнього краю сходів (але не менше 800 мм) ізольована від ліфта. Платформа, металева сітчаста огорожа;
- Електричний привід, в / п 250-3000 кг;
- Контроль зупиняється знизу та зверху;
- Панель управління встановлена на стіні в полі зору платформи;
- Ліфт оснащений кінцевим вимикачем для переспуску та перепідйому платформи.

### 1.9 Висновки до першого розділу

В першому розділі дипломного проектування був проведений огляд, та опис різних видів підйомників, що застосовуються у всіх сферах життя людини.

Зокрема було проведено огляд для наступних підйомників:

- Шахтні підйомники;
- Малий сервісний (вантажний) ліфт-підйомник;
- Малий медичний ліфт-підйомник;
- Консольний вантажний підйомник;
- Фасадний консольний підйомник;
- Тротуарний підйомник;
- Будівельний підйомник;
- Підйомник на схилі.

					<b>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</b>	<i>арк</i>
		№ документа	Підпис			20

## РОЗДІЛ 2 СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА ПРИНЦИПОВА ПРИСТРОЮ КЕРУВАННЯ ПІДЙОМНИКОМ

### 2.1 Розробка схеми електричної структурної пристрою керування підйомником

Для розробки схеми електричної структурної та принципової на її основі проведемо аналіз того як працює вантажний підйомник. По-перше, вантажний підйомник не призначений для перевезення людей. Саме ця особливість визначає значну кількість підсистеми електричної схеми. Через це усі системи повинні призначені для захисту від травматизму. Тому окремою підсистемою виділено підсистему захисного відключення. Для виконання цієї функції призначені кнопки аварійної зупинки, які натискаються і фіксуються в розімкненому положенні. Їх відключення можливе лише після повороту кнопки. Існують аварійні кнопки що відключаються ключем, що унеможливило б недозволене ввімкнення підйомника. Також захисну функцію відіграють кінцеві вимикачі пере спуску і пере підйому. У разі коли кінцеві вимикачі поверху не спрацювали, це можливе лише у виході їх із ладу або обриві проводів, додатковим захистом служать ці кінцеві вимикачі. Вони встановлюються вище і нижче кінцевих вимикачів верхнього і нижнього поверхів відповідно.

Також захисні функції виконують кінцеві вимикачі воріт поверхів і платформи. У разі якщо одні із воріт не закриті, сигнал старту на частотний перетворювач не подається і платформа не починає рух.

Для початку руху і керування рухом платформи служать пульт наказів верхнього поверху і пульт наказів нижнього поверху.

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	<i>арк</i>
						21
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			

У складі схеми електричної структурної застосовано наступні блоки:

- Вхід силової мережі 380В, 50Гц;
- Частотний перетворювач;
- Контактор;
- Електродвигун лебідки;
- Пульт наказів «Верх»
- Кнопка «Вверх»;
- Кнопка «Вниз»;
- Кнопка «Аварійна зупинка»;
- Пульт наказів «Низ»
- Кнопка «Вверх»;
- Кнопка «Вниз»;
- Кнопка «Аварійна зупинка»;
- Кінцевий вимикач зупинки «Верх»;
- Кінцевий вимикач зупинки «Низ»;
- Аварійний кінцевий вимикач зупинки «Верх»;
- Аварійний кінцевий вимикач зупинки «Низ»;
- Кінцевий вимикач воріт «Верх»;
- Кінцевий вимикач воріт «Низ»;
- Кінцевий вимикач воріт платформи.

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	<i>арк</i>
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			22



## 2.2 Схема електрична принципова пристрою керування підйомником

Для того, щоб сформулювати принципову схему, ми вивчимо кожен модуль схеми електричної структури та надамо відповідні технічні рішення схеми.

В пристрої керування джерело змінного струму подається на обладнання через колодки, як показано на рис. 2.2.

За допомогою трифазної мережі нульовий і заземлювальний дроти підключаються до обладнання. Вони позначаються як N і PE відповідно. Вони використовуються для організації кіл захисту для запобігання пошкодженню ізоляції, випадкової роботи машини персоналом та систем захисту, які працюють, коли персонал торкається оголених проводів.

Наступним пристроєм є сервісний комутатор. На принциповій схемі це показано, як показано на рис. 2.3.

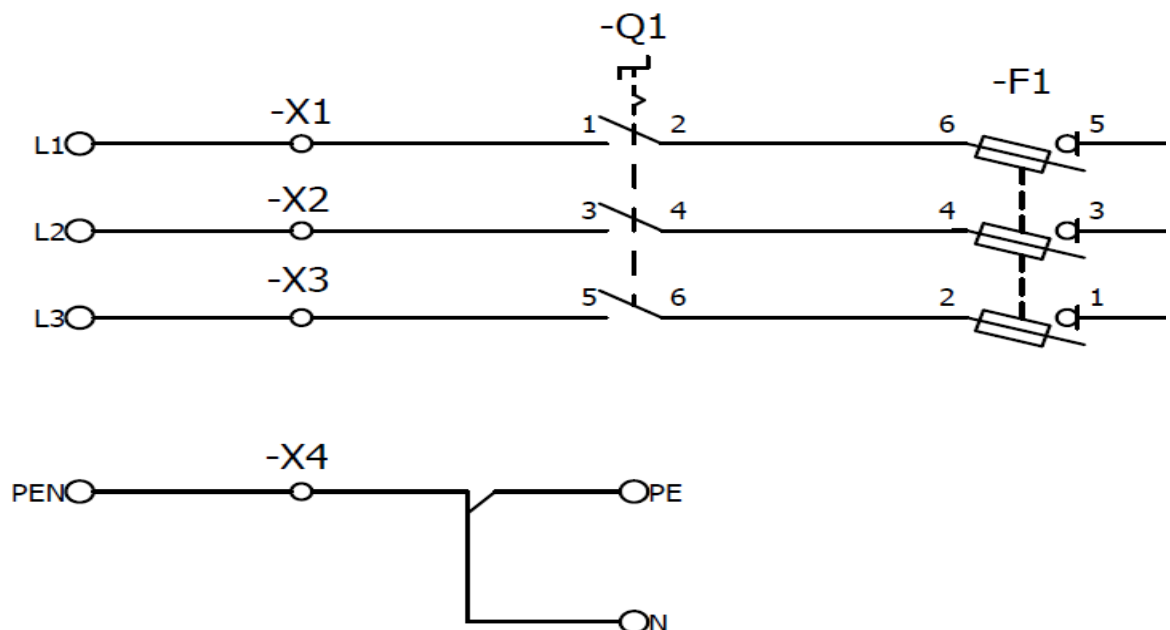


Рисунок 2.2 – Позначення вхідних колодок подавання силового змінного струму від трифазної мережі 380В, 50Гц

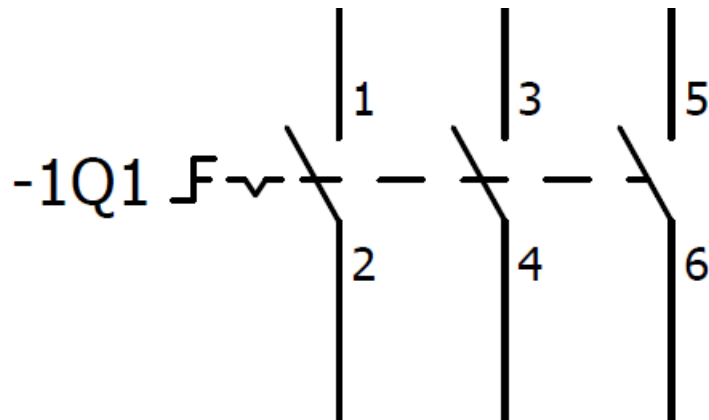


Рисунок 2.3 – Позначення сервісного вимикача

Вигляд сервісного вимикача показано на рис. 2.4.

Сервісний вимикач використовує поворотний перемикач для перемикання трьох ліній змінного струму 380В. Сервісний вимикач встановлюється на основному корпусі шафи управління - збоку або перед дверима.



Рисунок 2.4 – Вигляд сервісного вимикача

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	<i>арк</i>
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			25

Плавкі вставки використовуються для захисту компонентів ланцюга від короткого замикання. Назва модуля вимикача, який використовується для встановлення запобіжника, наведено на рисунку 2.5.

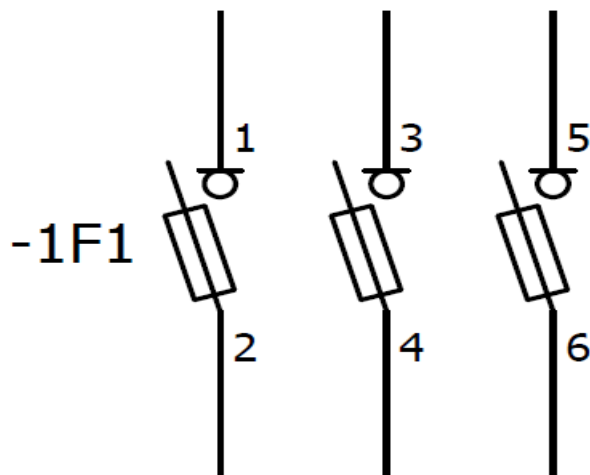


Рисунок 2.5 - Позначення модулів запобіжних вмикачів роз'єднувачів

Вигляд модулю запобіжних вмикачів роз'єднувачів показано на рис. 2.6.

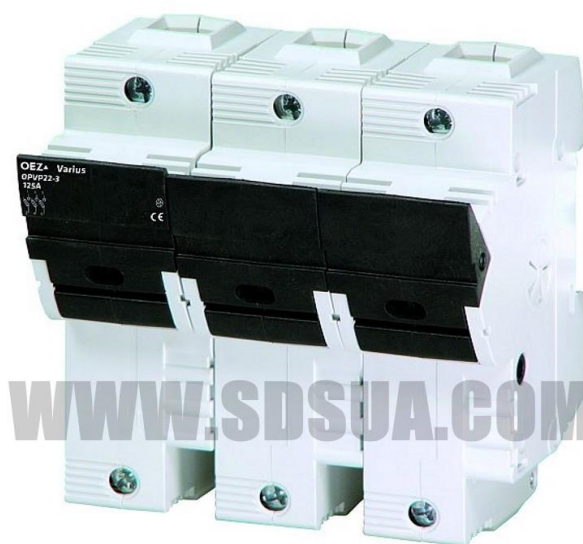


Рисунок 2.6 - Вигляд модулю запобіжних вмикачів роз'єднувачів

Запобіжні вимикачі призначені для встановлення плавких плагінів, які згорять, коли струм, що протікає через них, перевищує заданий струм. Виберіть ізоляційний вимикач OPVP22-3. Вимикач навантаження OPVP22-3, використовується для циліндричного запобіжника із струмом спрацювання 25А, та максимальною напругою  $U_e$  690V, даний вимикач має розміри 22x58 мм і використовується для захисту напівпровідників.

Обладнання Power + 24V, яке перетворює параметри потужності основного джерела живлення (наприклад, промислові мережі) в електричну енергію з параметрами, необхідними для роботи допоміжного обладнання. Існує стабільне і нестабільне вторинне джерело живлення. [3]

Вторинний блок живлення може бути інтегрований у всю схему, як правило, в простому пристрої, або коли потрібно відрегулювати (встановити, змінити) і стабілізувати напругу в певному діапазоні тощо. Такі динамічні, як різні материнські плати комп'ютерів, вбудовані різні мікросхеми, модулі та процесори живлення PU, перетворювачі напруги, або коли незначне падіння напруги на лінії електропередачі є неприйнятним, приймають форму модулів (джерело живлення, джерело живлення тощо), навіть якщо це одна кімната (електростанція).

Іншим обов'язковим компонентом цієї схеми є джерело живлення, яке перетворює 220 В змінного струму в постійний + 24 В постійного струму. Виберіть блок живлення, вироблений серією Siemens Sitop 6EP1336-3BA00. Цей тип джерела живлення дозволяє отримати стабільну напругу постійного струму 24 В і має достатню навантажувальну здатність для управління чотирма кроковими двигунами.

Технічні характеристики джерела живлення наведені в Додатку А.

Для напруг до 380 В і струмів відключення 25 А також слід використовувати двополюсний автоматичний вимикач. Автоматичний

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	<i>арк</i>
						27
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			

вимикач виконує функцію розмикання та закриття пристроїв при ремонті елемента ланцюга, а також функцію запобігання струму короткого замикання у разі несправності елемента ланцюга. Модульний SITOP - це блок живлення з головним тактовим сигналом для підключення до 1-фазного / 2-фазного джерела живлення змінного струму. На виході пристрою є електронно регульована напруга постійного струму, яку можна встановити за допомогою потенціометра. Вихід пристрою ізольований від навантаження і короткого замикання. Світлодіодний індикатор відображає стан роботи. Вбудовані сигнальні контакти (6EP1336-3BA00 та 6EP1337-3BA00 лише тоді, коли використовується додатковий сигнальний модуль 6EP1961-3BA10) можуть бути використані для подальшої обробки робочого стану пристрою.

Головне джерело електроживлення показано на рисунку 2.7.

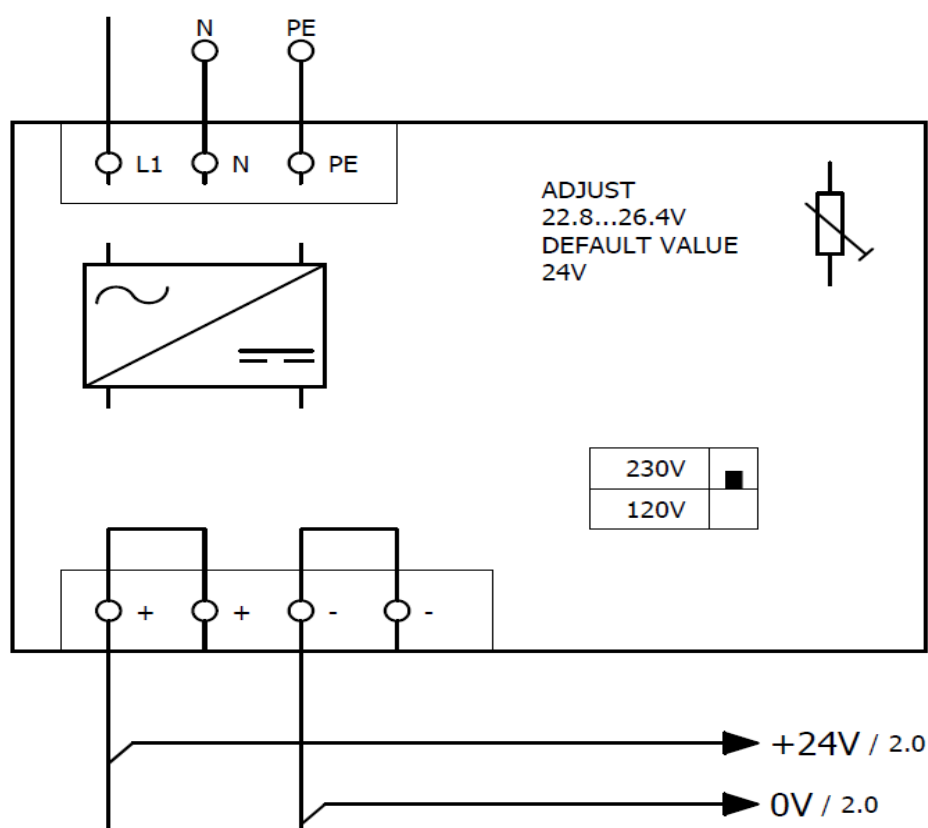


Рисунок 2.7 – Позначення блоку живлення

		№ документа	Підпис	

КРБАКІТ.2017031.01.08.ПЗ

арк

28

Вигляд блоку живлення показано на рисунку 2.8.



Рисунок 2.8 - Загальний вигляд блоку живлення

#### Частотний перетворювач

Перетворювач частоти (або перетворювач частоти) -електричне обладнання, що використовується для регулювання частоти змінної напруги. Основна сфера застосування цих пристроїв - зміна швидкості та крутного моменту асинхронних двигунів. Принцип роботи управління та регулювання заснований на кореляції між швидкістю обертання магнітного поля та частотою напруги джерела живлення.

Асинхронні двигуни широко використовуються як драйвери для промислового обладнання, насосних установок, регулюючих клапанів та іншого обладнання. Основними недоліками цих двигунів є постійна швидкість і високий пусковий струм. За допомогою перетворювачів частоти

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	<i>анк</i>
						29
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			

ці недоліки можна усунути, а діапазон застосування двигунів змінного струму значно розширити.

Для управління асинхронним двигуном рекомендується використовувати інвертор виробництва Siemens SINAMIVS V20. У плані використовується електродвигун потужністю 2,2 кВт. Для управління цим типом двигуна рекомендується використовувати інвертор типу В з вихідною потужністю 3,0 кВт, номінальним входним струмом 8,6 А і номінальним вихідним струмом 7,3 А: 6SL3210-5BE23-0UV0.

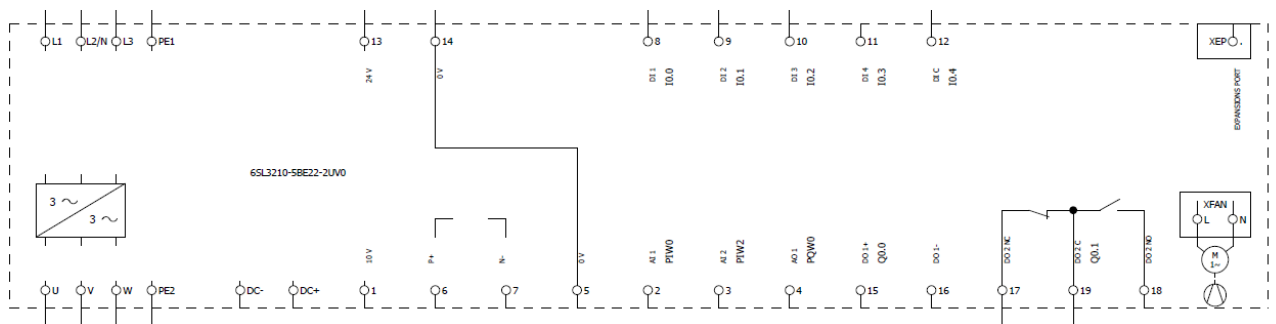


Рисунок 2.9 – Позначення частотного перетворювача виробництва фірми Siemens SINAMICS V20

На рис. 2.9 представлено позначення частотного перетворювача виробництва фірми Siemens SINAMICS V20.

Вигляд частотного перетворювача виробництва фірми Siemens SINAMICS V20 показана на рис.2.10.

Монтажна схема частотного перетворювача виробництва фірми Siemens SINAMIVS V20 показана на рис.2.10.

Типоразмер В

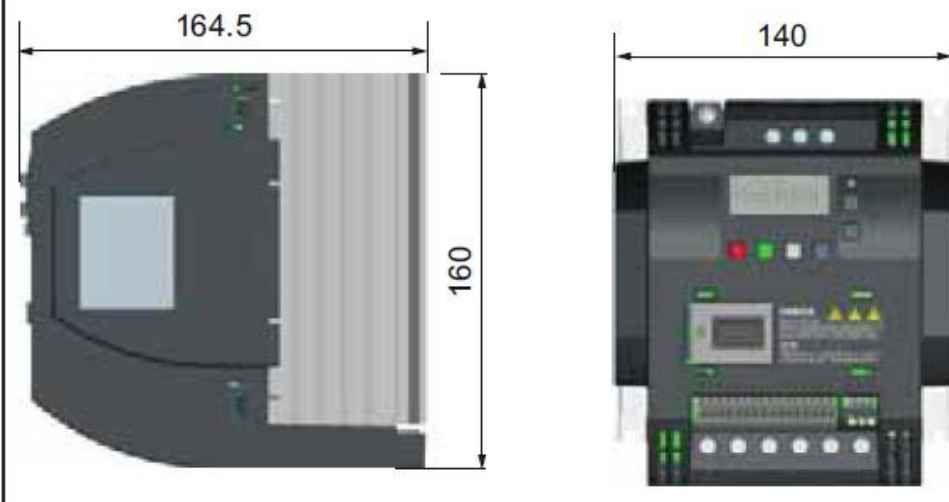
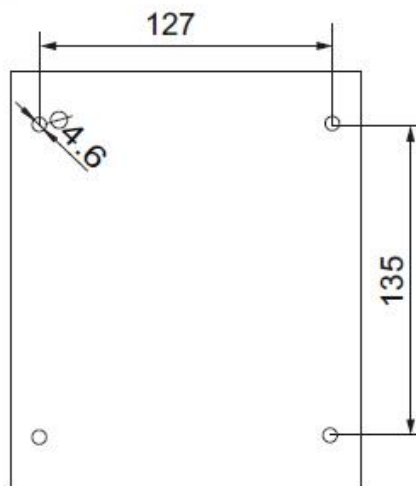


Рисунок 2.10 - Монтажная схема частотного преобразователя производства  
фирмы Siemens SINAMICS V20



Крепежный материал:

Винты 4 x M4

Гайки 4 x M4

Шайбы 4 x M4

Момент затяжки: 1,8 Нм  $\pm$  10 %

Рисунок 2.10 - Продолження

		№ документа	Підпис	

КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ

арк

31

## Пульт наказів

В схемі пристрою застосовано два пульта наказів, які виконують аналогічні функції. Представлення пультів наказів верхньої і нижньої площадок на схемі електричній принциповій показано на рис. 2.11 і 2.12 відповідно.

В кожному пульті наказів використано кнопки вверх і вниз, які працюють на замикання при їхньому натисканні. А також застосовано кнопку аварійної зупинки. Вона працює на розмикання. При її натисканні її контакти розмикаються. Особливістю її є те що для повторного замикання її потрібно повернути за казаним на ній напрямком. Для унеможливлення відпускання аварійної кнопки особами які не мають на це відповідного дозволу, застосовуються кнопки аварійного відключення із ключем.

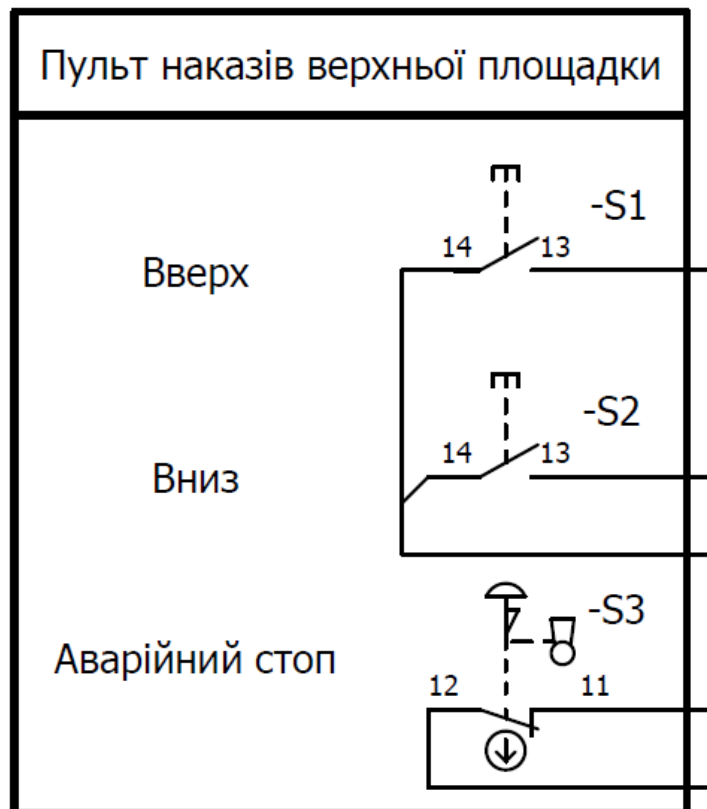


Рисунок 2.11 – Пульт наказів верхньої площадки

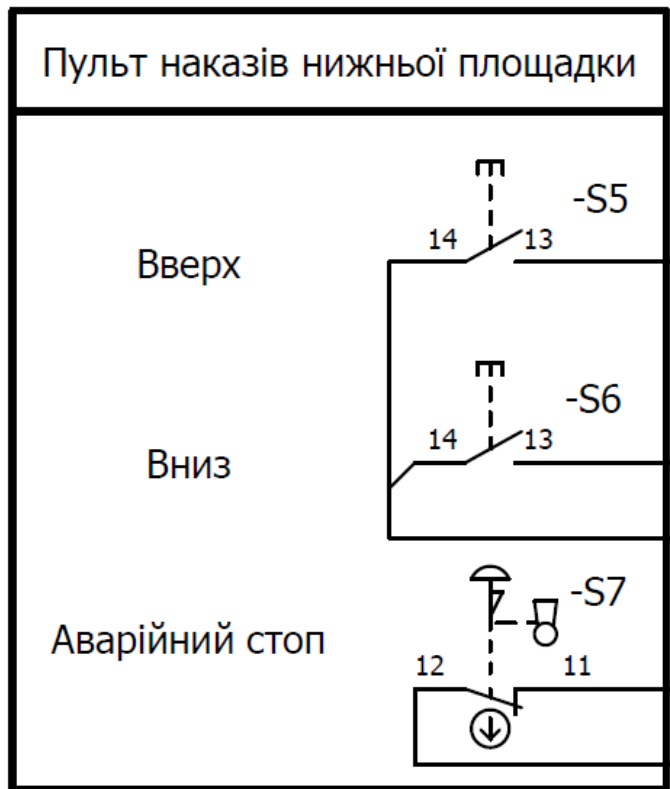


Рисунок 2.12 – Пульт наказів нижньої площадки

Вигляд пульта наказів представлено на рис. 2.13. Такі пульти кнопочці пости випускаються як окремі пристрої і використовуються для вирішення різноманітних задач керування системами автоматизації.



Рисунок 2.13 - Пульта наказів

### Електродвигуни лебідки

Лебідка елеватора - це електромеханічний привід автомобіля та противага для пасажирських ліфтів, лікарняних ліфтів та вантажних ліфтів. Різниця між ними полягає в конструкції канатної направляючої (роликовий або мотузковий шків) і в типі трансмісії від двигуна (редуктор або безредуктор). Основні елементи конструкції: черв'ячний сферичний редуктор, одношвидкісний або двошвидкісний двигун ліфта, КВШ або барабан, гальмівна система.

					КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ	арк
						34
		№ документа	Підпис			

Як компонент лебідки, електропривод широко використовується в різних сферах життя; його переваги - висока ефективність, просте обслуговування, компактна конструкція та проста установка. Відповідно до використовуваного режиму передачі розрізняють планетарний, черв'ячний, циліндричний, хвильовий тощо.

Зазвичай одного кроку може бути недостатньо для досягнення діапазону передач, необхідного мотор-редуктором, тому широко використовуються двошвидкісні та тришвидкісні редукторні двигуни. Чотиришвидкісні та п'ятиступінчасті коробки передач також не рідкість.

Електро-привід пристрою підйомника в основному включає:

- Циліндричний коаксіальний мотор-редуктор. Зазвичай він має дві або три передачі, з передаточними числами від 3 до 200. Циліндричні гвинтові передачі використовуються для передачі руху. Зазвичай їх встановлюють на ніжках або фланцях. Оскільки вихідний вал і двигун знаходяться на одному валу, мотор-редуктор називається "коаксіальним".

- Циліндричний мотор-редуктор з паралельним валом (плоска коробка передач, редуктор встановлений). Знову використовуються циліндричні гвинтові передачі. Основною конструктивною перевагою є порожнистий вихідний вал, тому редуктор можна встановлювати на валу обладнання без необхідності еластичної муфти. Коефіцієнт передачі другошвидкісної коробки передач становить від 5 до 200.

Вигляд лебідки підйомника показано на рисунку 2.14.

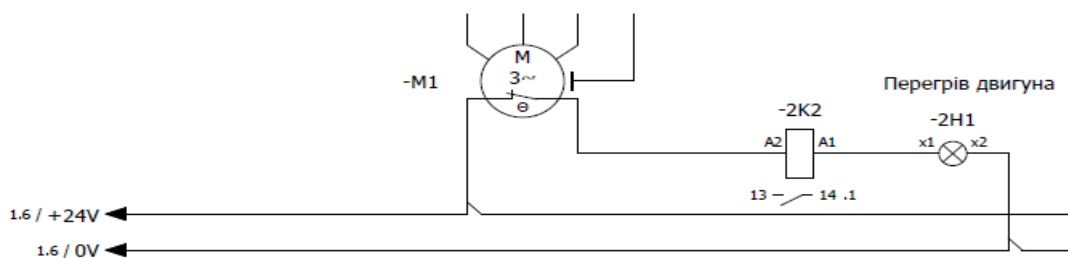


Рисунок 2.14 - Позначення двигуна-редуктора

Для контролювання перегріву електродвигуна лебідки, обрано двигун із тепловим реле. При досягненні критичної температури, контакт розмикається і виключається подача електроживлення на двигун. Цим досягається захист від заклинювання двигуна і можливого травматизму при користуванні таким підйомником. При виникненні такої ситуації засвічується лампа перегріву двигуна

Загальний вигляд лебідки підйомника із редуктором потужністю 3кВт наведено на рис. 2.15.



Рисунок 2.15 – Загальний вигляд лебідки підйомника із редуктором

### 2.3 Схема керування рухом підйомника

Схема керування рухом підйомника показана на рис. 2.16 та 2.17.

Обидві вказані схеми працюють наступним чином. Схеми побудовані таким чином, що при натисканні кнопки «Вверх» на пульті наказів «Вверх» або кнопки «Вниз» на пульті наказів «Низ» рух платформи не відбувається якщо платформа знаходиться на верхньому або нижньому поверхах.

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	<i>арк</i>
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			<i>36</i>

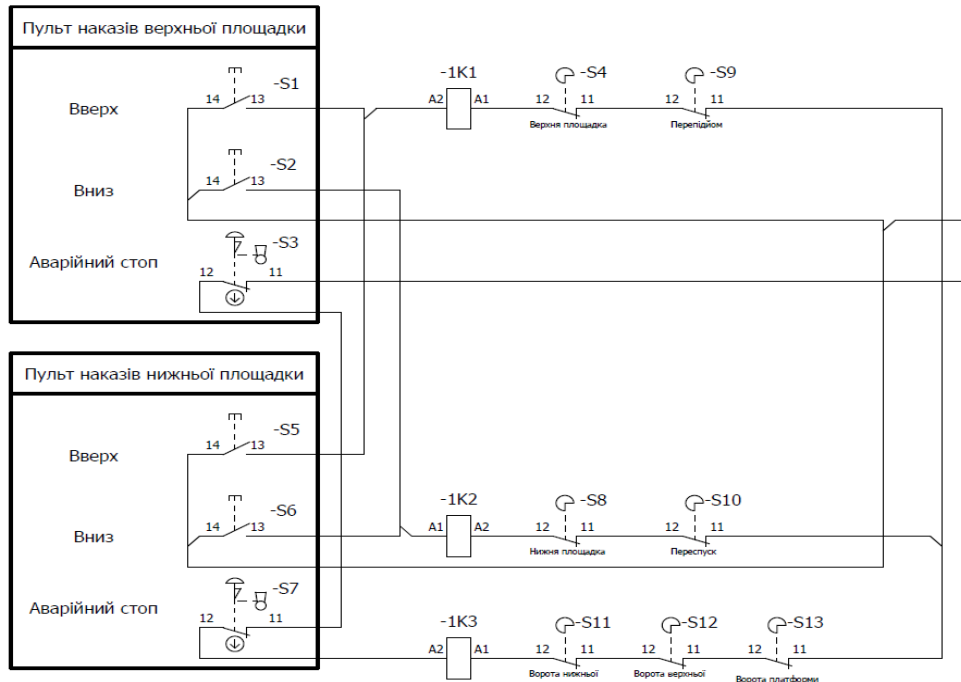


Рисунок 2.16 – Обробка натискання кнопок пультів наказів

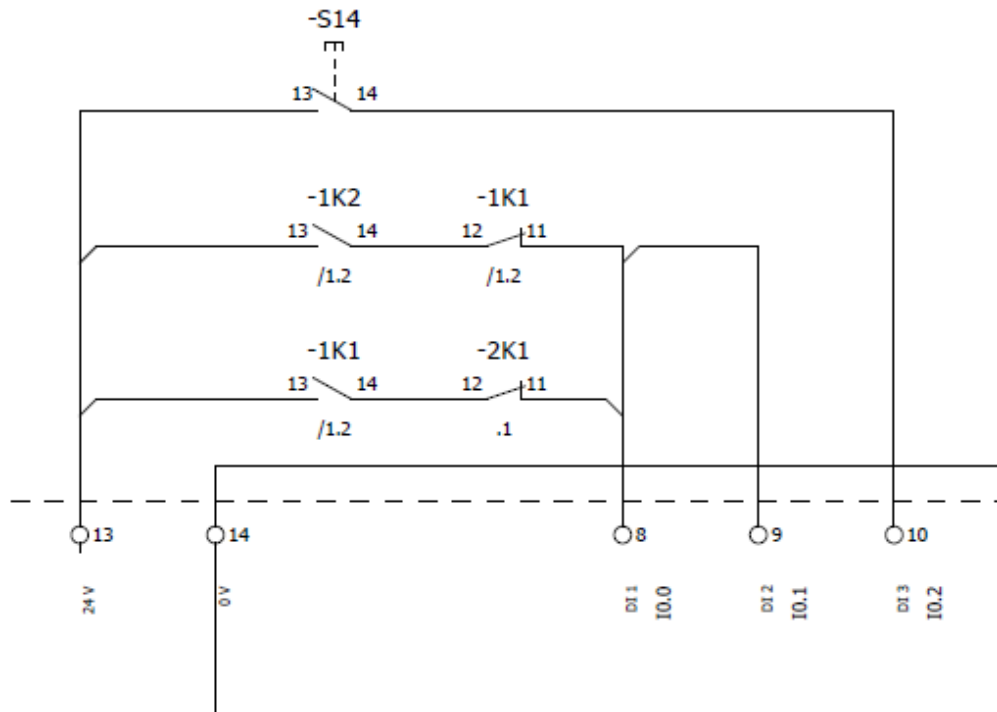


Рисунок 2.17 – Керування ввімкненням частотного перетворювача

Це відбувається тому як ці кнопки включені послідовно із кінцевими вимикачами верхнього і нижнього поверхів відповідно. Тобто коли кінцевий вимикач відповідного поверху розімкнено, підйомник не може рухатись вверх або вниз відповідно.

Тому рух вверх можливий з пульта наказів «Вверх» лише коли платформа знаходиться на нижньому поверсі. І, відповідно, рух вниз можливий з пульта наказів «Низ» лише коли платформа знаходиться на верхньому поверсі. В інших випадках рух платформи дозволений без обмежень.

Забороненим є рух тоді коли відкриті хоча б одні із воріт верхньої або нижньої площадок та платформи. В цих випадках розімкнений один із кінцевих вимикачів і рух не дозволяється тому як розірване коло подачі сигналу на початок руху.

При натисканні кнопки «Вверх» або «Вниз» у дозволених випадках, подається напруга +24В на відповідні котушки електромагнітного реле. Ці реле замикають контакти які подають сигнали початку руху на частотний перетворювач. Тому як у частотного перетворювача Sinamics V20 немає входів вперед і назад, а є входи Старт і Зміна напрямку руху, тому підключення контактів реле зроблене таким чином щоб при натисканні на кнопку «Вверх» сигнал подавався на вхід Старт, а при натискання на кнопку «Вниз» сигнали подавались і на вхід Старт і на вхід Зміна напрямку руху.

Аварійна зупинка організована за допомогою аварійних вимикачів. Їх позначення показане на рис. 2.18.

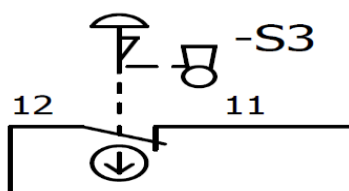


Рисунок 2.18 – Позначення аварійного вимикача

При його натисканні відбувається безумовне розмикання коло подачі сигнальної напруги +24В на кола керування пристроєм. Він призначений щоб аварійно зупинити рух платформи у випадку виникнення аварійних ситуацій, сервісного обслуговування підйомника, щоб із необережності хто-небудь не запустив рух платформи.

## 2.4 Висновки до другого розділу

В другому розділі була проведена розробка електрично структурної схеми пристрою керування підйомником. Розроблена структурна схема показує взаємозв'язки між всіма елементами системи такими як: частотний перетворювач, контактор, електродвигун лебідки, пультами наказів, кінцевими вимикачами зупинки, кінцевими вимикачами воріт та аварійними кінцевими вимикачами підйомника.

Було проведено розробку електрично-принципової схеми пристрою керування підйомником.

Вивчено основні комплектуючі пристрою які забезпечують повноцінну роботу: сервісні вимикачі, вхідні колодки подавання силового змінного струму, модулі запобіжників вмикачів роз'єднувачів.

Проведено детальний огляд і вивчено будову і принцип роботи блоку живлення на 24v, частотного перетворювача виробництва фірми Siemens SINAMICS V20 що застосовується для безпосереднього керування двигунами приводів, пультів наказів та двигуна редуктора приводу лебідки.

Після проведення детального вивчення всіх складових керування підйомником було створено електрично-принципову схему підключення кожного елемента пристрою до електромережі. Також описано принцип керування даним присторєм.

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	<i>анк</i>
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			<i>39</i>

## РОЗДІЛ 3 АЛГОРИТМ РОБОТИ ПРИСТРОЮ ТА КОМПОНОВКА ПРИСТРОЮ

### 3.1 Програмування частотного перетворювача Siemens Sinamics V20

Розроблений пристрій не має у своєму складі логічних схем які програмуються. Основну логіку роботи схеми виконано на релейних елементах, які є надійними і забезпечують безвідмовність і надійність виконання усіх дій по запуску, зупинці пристрою, обробці систем автоматики, аварійних пристроїв тощо. Проте в схемі застосовано частотний перетворювач Siemens Sinamics V20, який потребує первинного запуску та вибору необхідного макросу для подальшого використання в процесі роботи. У даному розділі опишемо усі етапи програмування даного частотного перетворювача.

Запуск пристроїв із частотним перетворювачем поділяється на два етапи:

- первинний пуск;
- робота пристрою за заданим макросом.

Первинний пуск полягає у введенні первинних параметрів автоматизованої системи, а саме параметрів двигуна (споживана потужність, споживаний струм, частота обертання, напрямок обертання).

Робота пристрою за заданим макросом полягає у власне виконання функцій частотного перетворювача у обробці сигналів зовнішніх сигналів які подаються на цифрові і аналогові входи за певним алгоритмом. Від вибору алгоритму (макросу) залежить функціональне призначення цифрових входів частотного перетворювача.

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	<i>арк</i>
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			40

Опишемо первинний пуск частотного перетворювача Siemens Sinamics V20. Все програмування параметрів частотного перетворювача відбувається через вбудовану панель оператора. Її вигляд представлено на рис. 3.1.

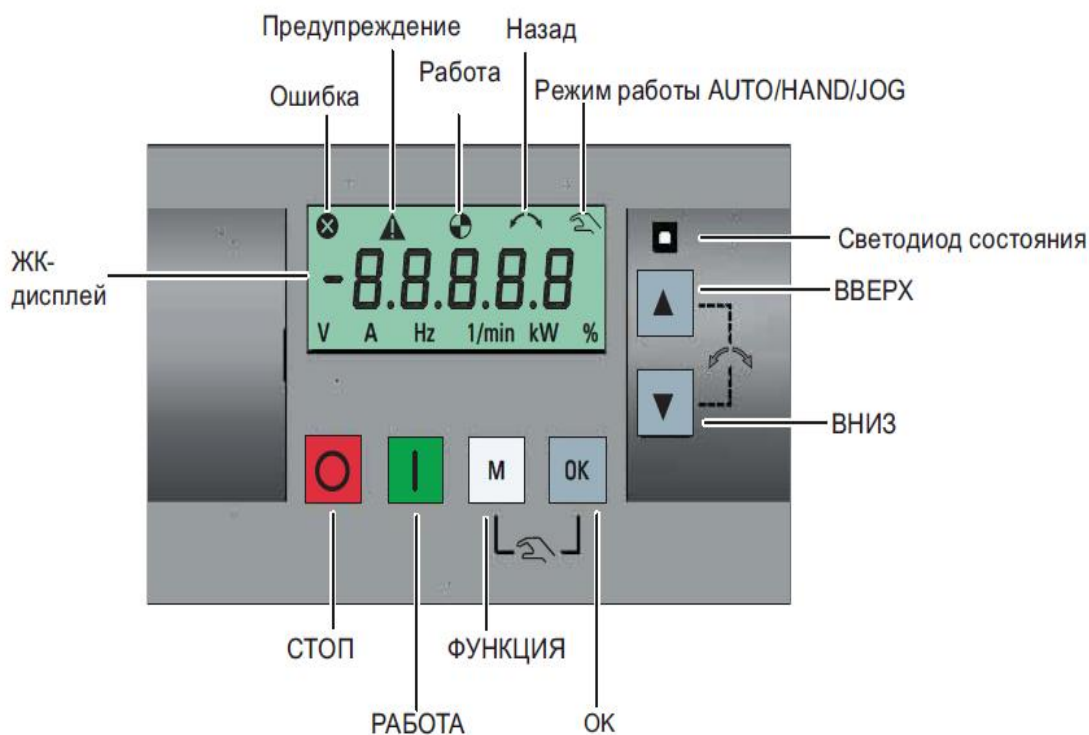




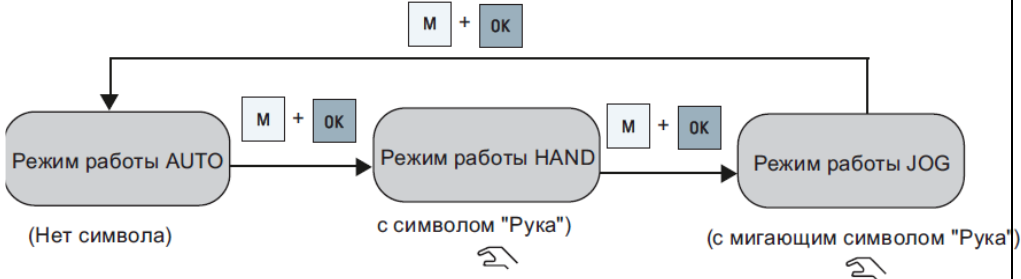


Рисунок 3.1 - Вбудована панель оператора

Функціональне призначення кнопок на панелі наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Функціональне призначення кнопок панелі оператора

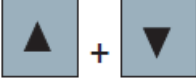
	Запускає перетворювач
	Багатофункціональна кнопка - Відкриває меню - Запускає обробку елементів із вибраними параметрами

Продовження таблиці 3.1

	<p>Кнопка підтвердження дії</p>
	<p>Натискати для переключення між різними режимами роботи</p>  <pre> graph LR     subgraph Legend         MOK[M + OK]     end     AUTO[Режим работы AUTO (Нет символа)] -- M + OK --&gt; HAND[Режим работы HAND с символом "Рука"]     HAND -- M + OK --&gt; JOG[Режим работы JOG (с мигающим символом "Рука")]     JOG -- M + OK --&gt; AUTO     </pre>
	<p>При навігації по меню доступні екрани натисканням клавiші прокручуються вгору.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- При зміні значення параметра відображене значення при натисканні клавiші збільшується.</li> <li>- При знаходженні перетворювача в режимі роботи КУИ збільшується частота обертання.</li> <li>- При утриманні клавiші натиснутою (&gt; 2 с) виконується прокрутка номерів, індексів або значень параметрів вгору.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- При навігації по меню доступні екрани натисканням клавiші прокручуються вниз.</li> <li>- При зміні значення параметра відображене значення при натисканні клавiші зменшується.</li> <li>- При знаходженні перетворювача в режимі роботи НШ зменшується частота обертання.</li> <li>- При утриманні клавiші натиснутою (&gt; 2 с) виконується прокрутка номерів.</li> </ul>

		№ документа	Підпис	

Продовження таблиці 3.1

	<p>Змінює напрямок обертання двигуна. При одноразовому натисканні обох клавiш активується обертання двигуна в протилежному напрямку. При повторному натисканні обох клавiш обертання двигуна в протилежному напрямку деактивується. Символ реверсу на iндикаторі показує, що частота обертання на виході протилежна напрямку обертання заданого значення.</p>
---	---

Таблиця 3.2 Структура меню перетворювача

Меню	Опис
Меню для вибору 50/60 Гц	Це меню відображається лише при першому включенні або після скидання на заводські установки.
Головне меню	
Екранне меню (екран за замовчуванням)	Базовий контроль ключових параметрів, наприклад, частоти, напруги, струму або напруги проміжного контуру.
Меню початкової установки	Вибірка параметрів для базового введення в експлуатацію приводний системи.
Меню параметрів	Доступ до всіх доступних параметрів перетворювача.

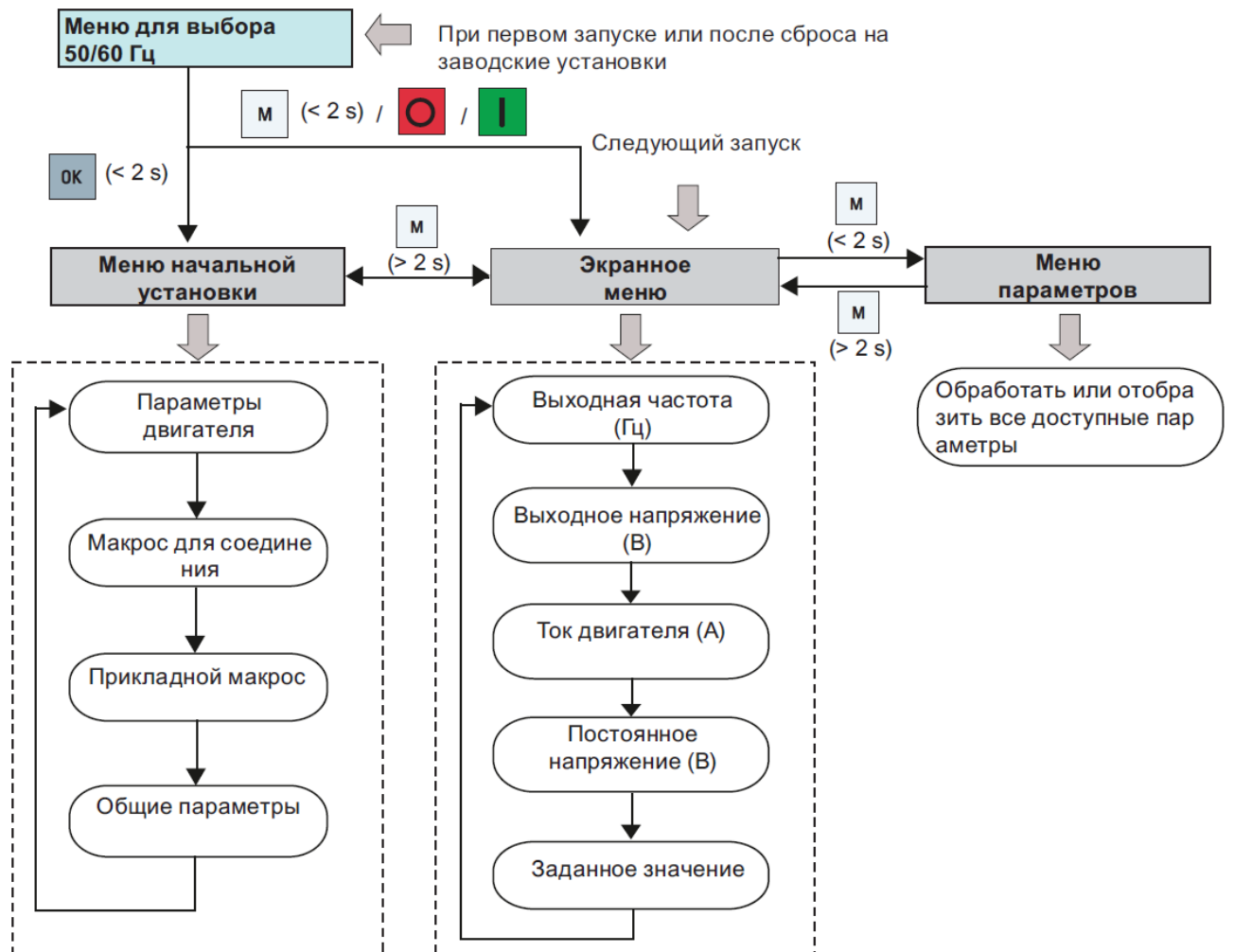


Рисунок 3.2 – Перехід між пунктами екранного меню

### *Звичайна обробка параметрів*

Утримання [a] або [T] протягом більше двох секунд для швидкого збільшення / зменшення номерів або індексів параметрів можливо тільки в меню параметрів.

Цей метод обробки найкращим чином підходить для внесення невеликих змін в номери, індекси або значення параметрів:

- щоб збільшити або зменшити номерів, індексів або значень параметрів утримувати [a] або [T] натиснутою менше двох секунд;

		№ документа	Підпис	

- для швидкого збільшення або зменшення номерів, індексів або значень параметрів утримувати [a] або [▼] натиснутою протягом більше двох секунд;
- для підтвердження установки натиснути 0;
- для відхилення установки натиснути | у |.

### *Обробка по цифрам (розрядами)*

Обробка номерів або індексів параметрів по цифрам можлива тільки в меню параметрів.

Обробка по цифрам можлива для номерів, індексів або значень параметрів. Цей метод обробки найкращим чином підходить для внесення значних змін в номери, індекси або значення параметрів. Інформацію по структурі меню перетворювача можна знайти в розділі "Структура меню перетворювача".

- Обробка по цифрам активується в будь-якому режимі обробки або прокрутки при тривалому утриманні клавіші [«] (> 2 с).
- Обробка по цифрам завжди починається з правого цифри.
- Всі цифри вибираються один за одним при натисканні клавіші 0.
- При натисканні клавіші 0 покажчик миші переміщається на праву цифру поточного елемента.
- Якщо натиснути клавішу [m] послідовно два рази, то обробка по цифрам завершується без зміни оброблюваного елемента.
- Якщо на цифрі натискається кнопка [«] і зліва від неї немає інших цифр, то значення зберігається.
- Якщо зліва потрібні ще цифри, то вони повинні бути додані, для цього за допомогою прокрутки вгору збільшити крайню ліву цифру до значення, що перевищує 9.

- При утриманні [а] або [т] довше двох секунд активується швидка прокрутка по цифрам.

У перетворювача є один єдиний світлодіод для індикації станів. Колір світлодіода може змінюватися між помаранчевим, зеленим і червоним.

У разі декількох станів перетворювача вони відображаються світлодіодом в наступній послідовності:

- Копіювання параметрів
- Режим роботи для введення в експлуатацію
- Всі помилки
- Готовність (немає помилок)

Наприклад, при наявності активної помилки і знаходженні перетворювача в режимі роботи для введення в експлуатацію, світлодіод блимає зеленим з частотою 0,5 Гц.

#### *Перевірки перед включенням*

Перед включенням приводний системи повинні бути виконані наступні перевірки:

- Переконалися, що всі кабелі підключені правильно і все релевантні для пристрою і системи / місця установки заходи безпеки дотримані.
- Переконалися, що двигун і перетворювач налаштовані на правильне напруга живлення.
- Затягнути всі гвинти із зазначеним моментом.

#### *Установки в меню для вибору 50/60 Гц*

Меню для вибору 50/60 Гц відображається тільки при першому включенні або після скидання на заводські установки (P0970). Можна вибрати

					<b>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</b>	<i>арк</i>
						46
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			

через ВОР або закрити меню без вибору. Після меню буде відображатися тільки після скидання на заводські установки.

Основна частота двигуна також може бути обрана, для цього встановити P0100 на потрібну установку.

Послідовність дій для вибору частоти 50/60 Гц наведено на рис. 3.3.

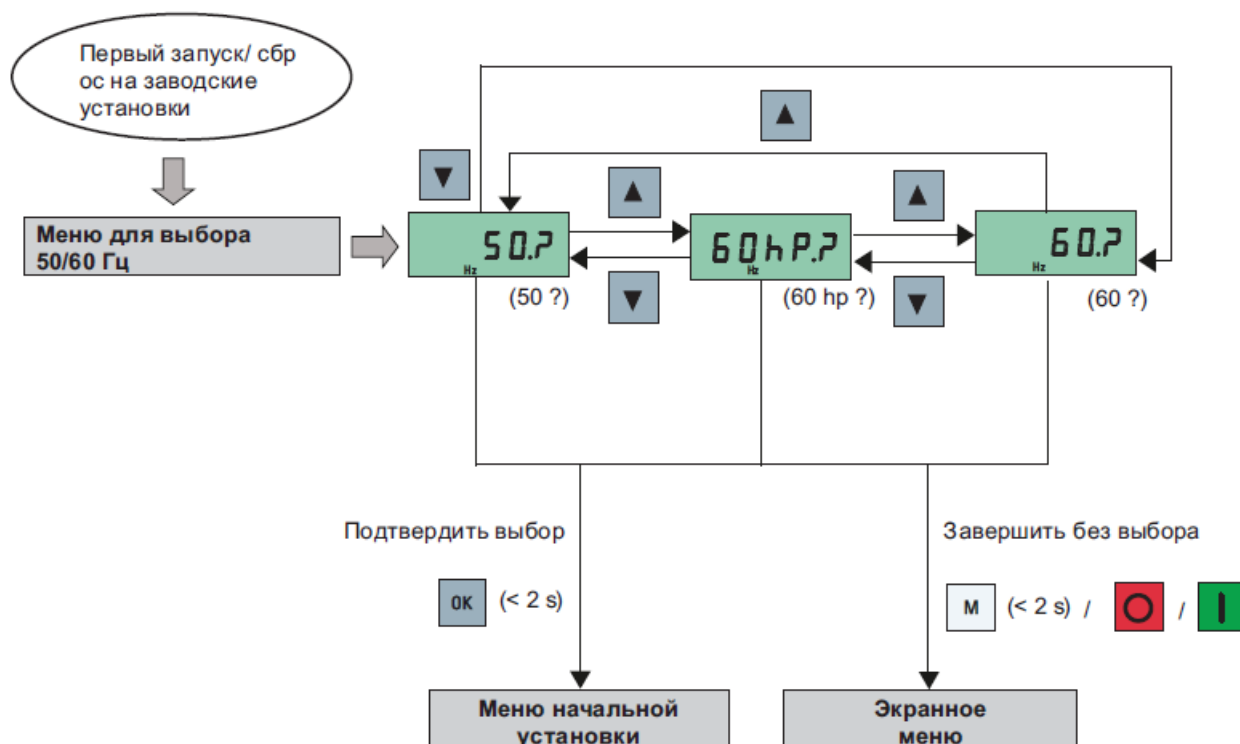


Рисунок 3.3- Послідовність дій для вибору частоти

Базове введення в експлуатація частотного перетворювача проводиться за відповідним алгоритмом наведеним на рис. 3.4.

- параметри двигуна - установка ном. параметрів двигуна для базового введення в експлуатацію;
- вибір макросів для з'єднання - установка макросів, необхідних для стандартних підключень;

- вибір прикладних макросів - установка макросів, необхідних для певних загальних додатків;
- вибір загальних параметрів - визначення параметрів, необхідних для оптимізації характеристик перетворювача.

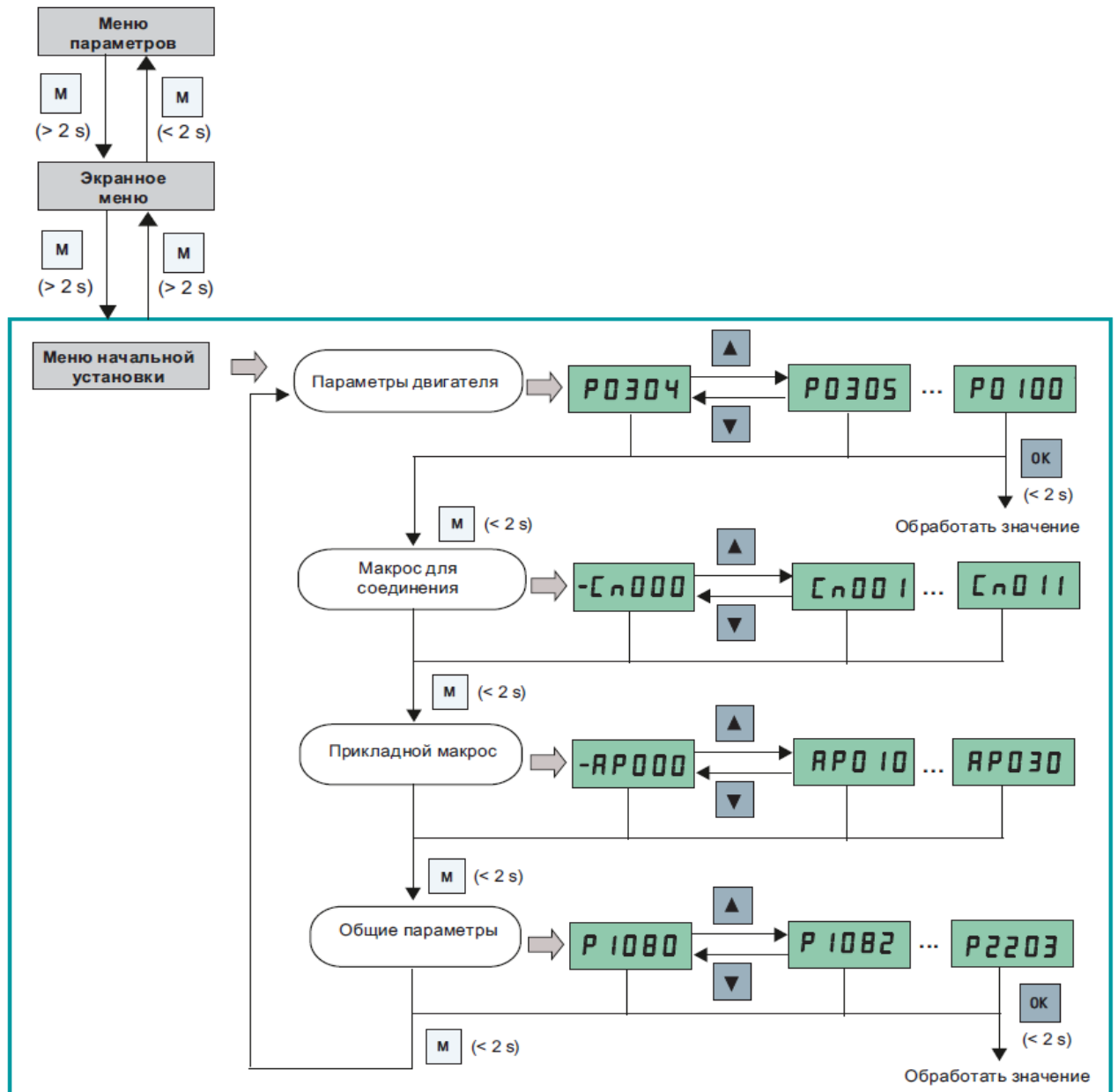


Рисунок 3.4 – Базовое введение в эксплуатацию

		№ документа	Підпис	



### 3.2 Розробка компоновки монтажної панелі

Конструктивним рішенням для системи автоматизації є визначення загального розміру кожного компонента системи, розрахунок загального розміру шафи управління, врахування повітропроводу, положення системного компонента на панелі, вибір охолодження системного шафи та розрахована надійність системи.

Загальний розмір кожного елемента пошукової системи базується на даних в описі компонента. Усі дані зведені в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахунок габаритних розмірів елементів схеми що встановлюються на монтажній панелі

№ з/п	Назва елемента	Код	Кільк., шт	Габаритні розміри, мм
1	Запобіжний вмикач роз'єднувач	OPVP45-3	1	95x120x90
2	Блок живлення SITOP	6EP1336-3BA00	1	160x125x125
3	Частотний перетворювач Siemens SINAMIS G120	6SL3210-5BE23-0UV0	1	160x230x150
4	Слабострумне реле	3RF2031-1AA0	5	35x60x50

Використовуючи дані, наведені в таблиці 3.1, загальна площа всіх компонентів, які вони займають на монтажній платі, дорівнює:

$$S_{\text{ел}} = \sum_i K_i \cdot III_i \cdot B_i = \quad (\text{мм}^2) \quad (3.1)$$
$$= 1 \cdot 95 \cdot 120 + 1 \cdot 160 \cdot 125 + 1 \cdot 160 \cdot 230 + 5 \cdot 35 \cdot 60 = 66700$$

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	арк
		№ документа	Підпис			50

Слід зазначити, що на платі повинні бути встановлені клемні колодки для забезпечення та прокладання зовнішніх сигнальних кабелів. Їх зовнішній вигляд показано на рисунку 3.1.

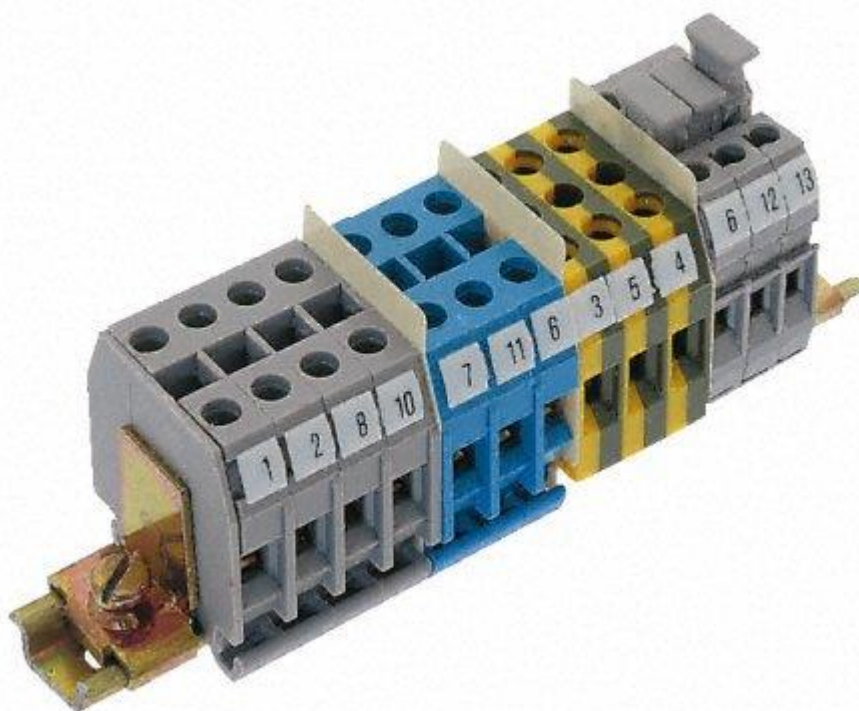


Рисунок 3.1 – Вигляд клемних колодок

Загальний розмір прокладки залежить від поперечного перерізу дроту, який можна затиснути в ній. Для ланцюгів з меншою точністю перетин провідника повинен бути не менше 2,5 мм<sup>2</sup>. Для сигнальних ланцюгів перетин провідника становить 1 мм<sup>2</sup>. Для нашої схеми нам потрібно використовувати 8 накладок для проводів перетином 6 мм<sup>2</sup> для підключення до джерела живлення змінного струму та двигунів 380 В та 22 накладки на 1 квадратний міліметр для підключення кінцевих вимикачів та кнопок.

Розмір блоку 6 мм<sup>2</sup>-8x60 мм, 1 мм<sup>2</sup>-4x50 мм. У цьому випадку вони займуть 14240 площі. Щоб вибрати ширину панелей, потрібно знати ширину, яку вони будуть займати. Підсумуйте всі ширини. Вони дорівнюють: 132 мм.

					КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ	арк
		№ документа	Підпис			51

Кабельні жолоби також використовуються для прокладки проводів на панелі. Їх зовнішній вигляд показано на малюнку. 3.2.

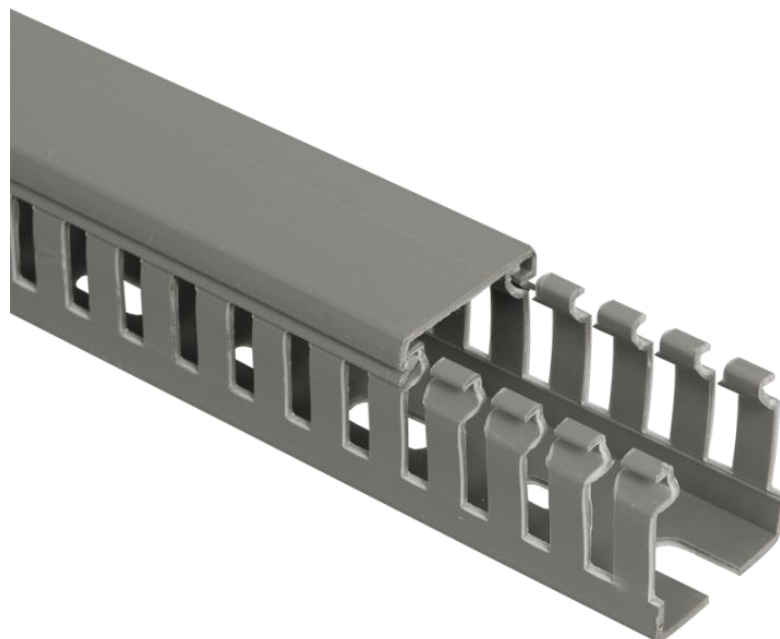


Рисунок 3.2 – Кабель канал шириною 50 мм

Ширина становить 20 мм, а довжина підбирається відповідно до ширини та висоти панелі. Ширина панелі залежить від ширини всіх елементів та їх компонування. Але є кілька загальних пропозицій для розгляду. Нижня плита встановлюється внизу панелі, всі компоненти розташовані в кілька рядів, а між ними є стік для прокладання проводів. Також для проводів між різними рядами елементів кабельні канали встановлюються з однієї або обох сторін панелі. У цьому випадку загальний макет нашої панелі буде таким, як показано на малюнку 3.3 нижче.

Відповідно до отриманої пропозиції, розмір панелі становить 550x400, і можуть бути розміщені всі елементи, прокладки та кабельні канали. Всі компоненти встановлені на DIN-рейці. Їх зовнішній вигляд показано на малюнку. 3.4.

					КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ	анк
		№ документа	Підпис			52

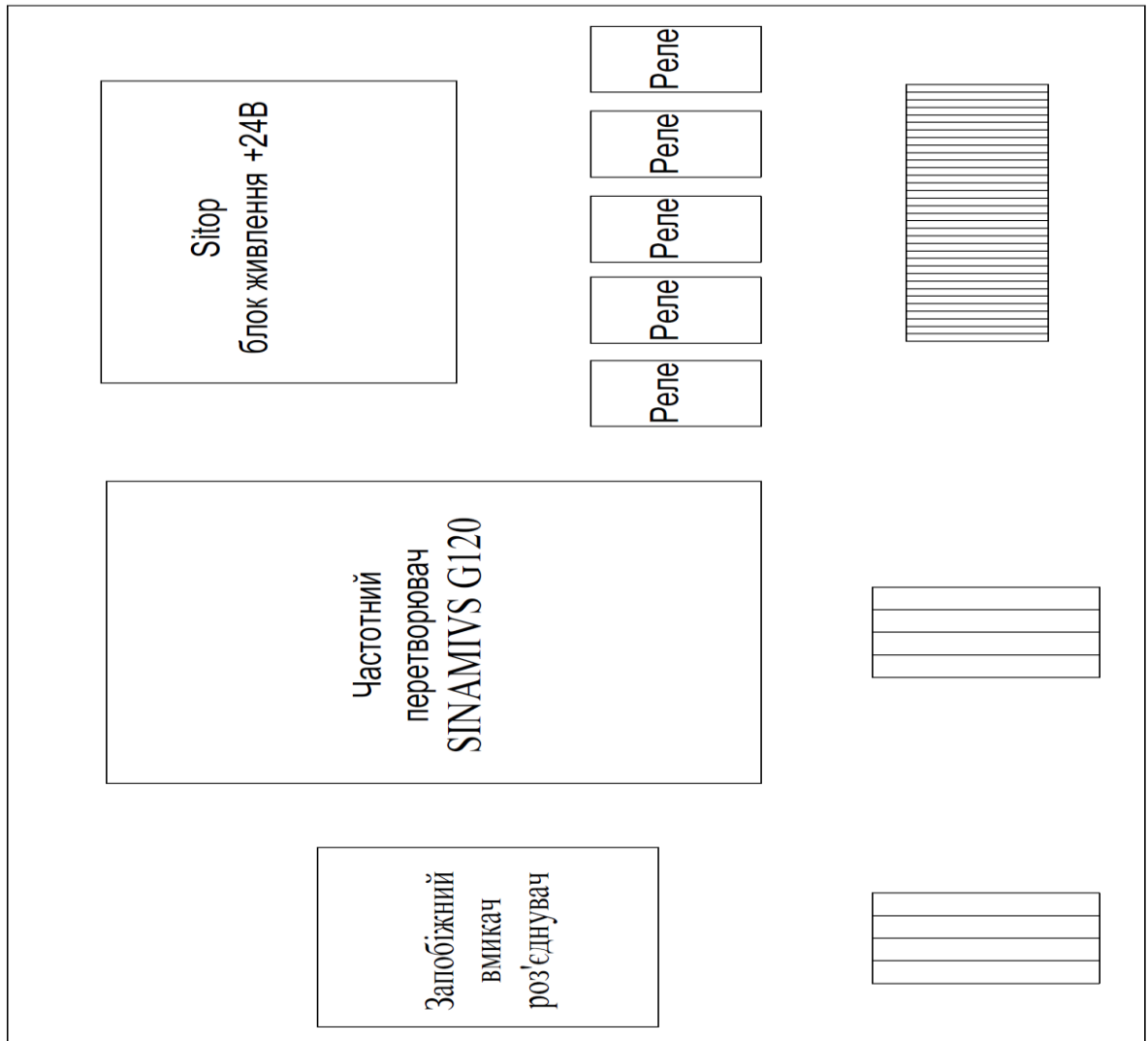


Рисунок 3.3 - Загальна компоновка елементів схеми на панелі



Рисунок 3.4 – DIN-рейка

		№ документа	Підпис	

КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ

арк

53

Її монтажне креслення представлено на рис. 3.5.

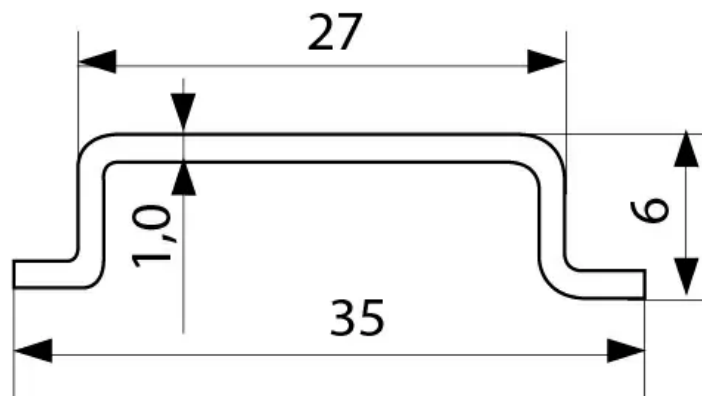


Рисунок 3.5 – Розміри DIN-рейки

Ця DIN-рейка підключена до панелі через гвинтове з'єднання або саморіз через наскрізний отвір. Це забезпечує надійність, простоту та швидкість кріплення на DIN-рейці. Всі компоненти, як правило, з'єднані з цією DIN-рейкою через стійку.

### 3.3 Висновки до третього розділу

В цьому розділі детально описано процес налаштування частотного перетворювача SINAMICS V20. Детально описано меню налаштування частотного перетворювача та структуру і призначення кожного елемента меню налаштування. Було проведено базове введення в експлуатація частотного перетворювача та проведено налаштування перетворювача для роботи по макросу C00.

Проведено розробку компановки монтажної панелі. Зроблено розрахунок габаритних розмірів елементів схеми що встановлюються на монтажній панелі, на основі розмірів кожного елемента. Описано елементи підключення та кріплення та створено схему загальної компановки елементів схеми на панелі.

					КРБАКІТ.2017031.01.08.ПЗ	анк
						54
		№ документа	Підпис			

## ВИСНОВКИ

В даній дипломній роботі було проведено детальну розробку пристрою керування підйомником. Для початку було проведено детальний огляд існуючих підйомників що використовуються в людському суспільстві для підйому різних речей, і визначено їх основні технічні характеристики. Після проведення огляду було визначено основні параметри які повинні забезпечувати пристрій керування підйомником для своєї належної і коректної роботи в різних умовах.

Наступним кроком відбувалось детальне вивчення кожного елемента пристрою керування, було сформульовано основні технологічні характеристики для них та визначено габаритні розміри кожного елемента керування. Визначено що основним елементом керування пристрою буде частотний перетворювач від фірми Siemens SINAMICS V20. Даний перетворювач виступає основним логічним елементом в пристрої керування підйомником і сприймає дій від пульта управління та коригує, в залежності від них, швидкість та напрямок руху двигуна приводу лебідки. Двигун приводу лебідки відповідає за рух підйомника. Також було розроблено електрично-принципову схему підключення кожного елемента пристрою керування до електромережі живлення. Після розробки електрично-принципової схеми було детально описано принцип роботи та елементи управління пристроєм керування підйомником.

Далі в процесі розробки було проведено детальний огляд меню налаштування та керування частотного перетворювача, описано призначення кожного елемента управління перетворювача та визначено основні можливості в налаштуванні. Зроблено первинне налаштування та підключення до макросу C00. Розроблено схему компановки монтажної панелі та визначено площу що будуть займати елементи керування в монтажній панелі.

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	<i>арк</i>
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			55

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бродский М. Г., Вишневецкий И. М., Грейман Ю. В. Неопасная эксплуатация лифтов. М., «Недра», 1975. 260 с.
2. Фираго Б.И. «Автоматизированные электроприводы». Учебно-методическое пособие к курсовому проектированию по теории электропривода для студентов. – Мн.: БНТУ, 2005.-126 /
3. Вантажні ліфти: види і принцип роботи [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://liftportal.com.ua/ua/lifti-ta-eskalatori/57-tsikavo-znati/462-vantazhni-lifti-vidi-i-printsip-roboti.html/>
4. Горбунова Л. Г., Ивашков Н. И., Короткий А. А. Подъёмно-транспортная техника: словарь-справочник: в 2-х т. / Под ред. К. Д. Никитина, Л. Н. Горбуновой. — Красноярск: ИПК СФУ, 2008. — Т. 2. — 598 с.
5. Вересов Г.П. Электропитание бытовой радиоэлектронной аппаратуры / Вересов Г.П., 1983. – 128 с.
6. ДСТУ 3552 – 97 Ліфти пасажирські та вантажні. Терміни та визначення. – Чинний з 01.07.1998. – К.: Держбуд України, 1997.
7. Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / А.Г. Схиртладзе, С.В. Бочкарев, А.Н. Лыков. - Ст. Оскол: ТНТ, 2013. - 524 с.
8. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами: Учебное пособие для вузов. – Л.: Энергоиздат. Ленингр. отд-ние, 1982. – 392 с.
9. Белов М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: Учебник для вузов – М.: Академия, 2004. – 576 с.
10. Бесекерский В.А., Попов Е.В. Теория систем автоматического управления. Изд. 4-е, перераб. и доп. – СПб, Изд-во «Профессия», 2004. –

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	<i>арк</i>
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			56

752с.Силовая Электроника №1. Бездатчиковый электропривод подъемно-транспортных механизмов, к.т.н. Виноградов А., 2007.

11. Олександр Суниця. Історія розвитку автоматичного керування: від автоматики до відмовостійкого керування. – URL: [www.URL: https://digiratory.ru/837](https://digiratory.ru/837) — 15.06.2018 г.

12. Попович М. Г., Ковальчук О. В. П58 Теорія автоматичного керування: Підручник. — 2-ге вид., перероб. і догі. — К.: Либідь, 2007. — 656 с. ІЗІ ^ 978-966-06-0447-6.

13. Кваліфікаційна робота : методичні вказівки щодо її виконання для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / уклад.: Ю. В. Форкун, Г. І. Радельчук, І. В. Форкун, А. С. Каштальян, В. В. Мартинюк. Хмельницький : ХНУ, 2020. 50с.

					<i>КРБАКІТ. 2017031.01.08.ПЗ</i>	<i>арк</i>
						57
		<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

## ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ

Направляється студент Тарануха Ю. О. на захист дипломного проекту (роботи)

(прізвище, ініціали)

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

На тему: Пристрій керування підйомником

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

Декан факультету



(підпис)

Савенко О.С.

(прізвище та ініціали)

### ДОВІДКА УСПІШНОСТІ

Тарануха Ю. О. 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 11,54 %, задовільно 88,46 %.

шкалою ЕКТС: А 0,00 %, В 4,76 %, С 4,76 %, D 11,90 %, E 78,57 %.

Методист факультету

(підпис)

(прізвище та ініціали)

### ВИСНОВОК КЕРІВНИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (РОБОТИ) ТА ОБГРУНТУВАННЯ ОЦІНКИ

Студент Тарануха Ю.О. виконав поставлені завдання на достатньому інженерно-технічному рівні

Оцінка дипломного проекту (роботи) добре 4,00С

Керівник дипломного проекту (роботи)

(підпис)

Мерзятин Д.М.

(прізвище та ініціали)

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021 р.

### ВИСНОВОК КАФЕДРИ ПРО ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ)

Дипломний проект (роботу) розглянуто. Студент Тарануха Ю. О. допускається до захисту цього

Завідувач кафедри

АКІТ ДТ

(назва)

Мерзятин Д.М.

(підпис, прізвище, ініціали)

" 24 " 06 2021 р.

## Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальне співпадіння з одним документом 14.0%

Словники перевірки: en\_US, ru\_RU, ua\_UA. Помилки в документах: 8%

ID: 94951 Назва: Бакалаврська робота Тарануха Ю. Додано в БД: 2021-06-21 Автора: Тарануха Ю. Керівник: Медзатий Д.М. Консультанти: Опоненти:	Документ		Сумарний збіг по Базі Даних	
	Символи	Лексеми	Символи	Лексеми
	35221	397	6033 (16%)	71 (18%)

### Джерело плагіату

ID	Опис	Наявність плагіату в документі	
		Символи	Лексеми
94948	Назва: Бакалаврська робота Лисковського В. Додано в БД: 2021-06-21 Автора: Лисковський В. Керівник: Кляш Ю.П. Консультанти: Опоненти:	5295 (14.0%)	63 (16.0%)

Ім'я користувача:  
Кафедра АКІТІТК

ID перевірки:  
1008341218

Дата перевірки:  
21.06.2021 18:55:49 EEST

Тип перевірки:  
Doc vs Internet

Дата звіту:  
21.06.2021 18:58:21 EEST

ID користувача:  
100005862

Назва документа: Тарануха Ю

Кількість сторінок: 58 Кількість слів: 5763 Кількість символів: 42644 Розмір файлу: 4.71 MB ID файлу: 1008411647

## 13.3% Схожість

Найбільша схожість: 8.33% з Інтернет-джерелом (<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%96%D1%84%D1%82>)

13.3% Джерела з Інтернету

14

Сторінка 60

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

5

РІШЕННЯ КАФЕДРИ

**АВТОМАТИЗАЦІЇ, КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА  
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ**

ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

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

Назва: Пристрій керування підйомником

Автор: **Тарануха Юрій Олегович**

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

Освітня програма: Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Науковий керівник **д.т.н., доцент Медзатий Д. М.,**

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.	<b><u>Відповідає</u></b>
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 13,3%, 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:



Медзатий Д. М.

Зав. каф. АКІТіТК



Мартинюк В.В.

## Рецензія

### опонента на бакалаврську кваліфікаційну роботу виконану за темою «Пристрій керування підйомником» студента групи АКІТ-17-1 Таранухи Юрія Олеговича

У бакалаврській кваліфікаційній роботі студента Таранухи Юрія Олеговича проведено проектування та розробку пристрою керування підйомником. 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 підйомником.

Вантажні ліфти - це підйомні механізми, завдяки яким здійснюється переміщення важких вантажів у вертикальному положенні. Гідравлічний ліфт (ліфтовий підйомник) використовується на складах і оптових базах, в невеликих магазинах і гіпермаркетах, на виробництві, в ресторанній та автомобільній сферах. Іноді ліфти-підйомники встановлюють в житлових будинках.

Автор провів ґрунтовний аналіз відомих типів підйомників. Виявив їх характеристики, переваги і недоліки. Встановив що для розробки схеми керування підйомником необхідно забезпечити його безпечне користування, для цього у схему потрібно забезпечити наявність спеціальних елементів захисного відключення: кінцевих вимикачів, стопових кнопок.

Схема електрична принципова побудована на основі релейних елементів із використанням частотного перетворювача, що потребує програмування його параметрів. Особливу увагу у схемі приділено розробці спеціальних рішень захисного відключення. В кожному пульті наказів використано кнопки вгору і вниз, які працюють на замикання при їхньому натисканні. А також застосовано кнопку аварійної зупинки. Вона працює на розмикання. При її натисканні її контакти розмикаються. Особливістю її є те що для повторного замикання її потрібно повернути за казаним на ній напрямком. Для унеможливлення відпускання аварійної кнопки особами які не мають на це відповідного дозволу, застосовуються кнопки аварійного відключення із ключем.

Схема керування рухом працює наступним чином. Схеми побудовані таким чином, що при натисканні кнопки «Вгору» на пульті наказів «Вгору» або кнопки «Вниз» на пульті наказів «Вниз» рух платформи не відбувається якщо платформа знаходиться на верхньому або нижньому поверхах. Це відбувається тому як ці кнопки включені послідовно із кінцевими вимикачами верхнього і нижнього поверхів відповідно. Тобто коли кінцевий вимикач відповідного

поверху розімкнено, підйомник не може рухатись вверх або вниз відповідно. Тому рух вверх можливий з пульта наказів «Вверх» лише коли платформа знаходиться на нижньому поверсі. І, відповідно, рух вниз можливий з пульта наказів «Низ» лише коли платформа знаходиться на верхньому поверсі. В інших випадках рух платформи дозволений без обмежень. Забороненим є рух тоді коли відкриті хоча б одні із воріт верхньої або нижньої площадок та платформи. В цих випадках розімкнений один із кінцевих вимикачів і рух не дозволяється тому як розірване коло подачі сигналу на початок руху.

В цілому кваліфікаційна робота «Пристрій керування підйомником» виконано на високому технічному рівні, вона має безперечну актуальність в області сучасних технологій автоматизації, а студент Тарануха Ю. О. заслуговує оцінку «добре».

**Опонент: д.т.н., проф.  
кафедри комп'ютерної інженерії  
та системного програмування**



Лисенко С. М.

Відгук на кваліфікаційну роботу  
студента групи АКІТ-17-1 Таранухи Юрія Олеговича

Кваліфікаційна робота студента Таранухи Юрія Олеговича присвячена розробці пристрою керування підйомником шляхом розробки алгоритму програмування частотного перетворювача та його реалізації, як на основі частотного перетворювача Siemens SINAMICS V20.

В результаті виконання роботи були вирішені наступні питання:

- розроблено схему електричну структурну пристрою керування підйомником;
- розроблено схему електричну принципову пристрою керування підйомником;
- розроблено алгоритм програмування частотного перетворювача пристрою керування підйомником;
- розроблено компоновку елементів на монтажній панелі шафи керування пристрою керування підйомником.

За час виконання кваліфікаційної роботи студент Тарануха Юрій Олегович показав 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 підйомником» виконано на високому технічному рівні, а студент Тарануха Юрій Олегович заслуговує оцінку «добре».

Керівник: к.т.н, доц.



Медзатий Д.М.

Завідувачу кафедри АКІТ  
Мартинюк.В.В  
здобувача вищої освіти  
студента 4 курсу, гр. АКІТ-17-1  
Тарануха.Ю.О

### 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, ознайоmlена. 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.

24.06.2021

Дата



---

Підпис