

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК
СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри К Н

_____ А. С. Довбиш

_____ 2020р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему:

«Автоматизація процесу кондиціонування повітря в промислових приміщеннях»

Дипломний проект

Виконав:

студент групи СУдн-51п

Є. А. Господ

Керівник проекту:

асистент

О. С. Іващенко

СУМИ 2020 Р

№ строки	Формат	Позначення	Найменування	Кіл. листів	№ екз.	Примітка
1			<u>Документація загальна</u>			
2			Знову розроблена			
3						
4	A4		Реферат	2		
5	A4		Технічне завдання	3		
6	A4	СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Пояснювальна записка	64		
7						
8			Примінена			
9						
10	A4		Завдання	2		
11						
12			<u>Документація конструкторська</u>			
13			знову розроблена			
14						
15	A4	СУдн-51П.6.050201.05.A1	Загальний вид регулятора	1		
16	A4	СУдн-51П.6.050201.05.A2	Функціональна схема	1		
17	A4	СУдн-51П.6.050201.05.A3	Панель керування	1		
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

					СУдн-51П.6.050201.05. ДП			
Зм.	Лист	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив		Господ Є. А.			Автоматизація процесу кондиціонування повітря в промислових приміщеннях. Відомість проекту	Лім.	Лист	Листів
Керівник		Іващенко О. С.					2	1
Рецензент						Гр.СУдн-51П		
Н. контр.								

Реферат

Господ Євгеній Анатолійович. Автоматизація процесу кондиціонування повітря в промислових приміщеннях. Кваліфікаційна робота бакалавра (дипломний проект). Сумський державний університет. Суми, 2020 р.

Кваліфікаційна робота бакалавра (дипломний проект) містить 64 листа пояснювальної записки, що включають 3 малюнки і 10 таблиць; графічну конструкторську документацію, що включає 3 креслення та презентацію.

Ключові слова: мікроклімат, мікропроцесор.

Проект присвячений розробці мікропроцесорного керування процесами кондиціонування повітря в промислових приміщеннях за допомогою регулятора UCS34. Розроблено технічне завдання. Проведено вибір мікропроцесорного керування процесами кондиціонування повітря в промислових приміщеннях за допомогою регулятора UCS34. Розглянуто короткий огляд системи пристрою, окремі функції управління, програмне забезпечення пристрою. У результаті, представлений комплект конструкторської документації, що задовольняє всім поставленим завданням.

THE ABSTRACT

Gospod Eugene Anatolyevich. Automation of the air conditioning process in industrial premises. Bachelor's thesis (diploma project). Sumy State University. Sumy, 2020

The bachelor's thesis (diploma project) contains 64 sheets of explanatory note, including 3 figures and 10 tables; graphic design documentation, including 3 drawings.

Key words: microclimate, microprocessor.

The project is dedicated to the development of microprocessor control of air conditioning processes in industrial premises using the regulator UCS34. The technical task is developed. The choice of microprocessor control of air conditioning processes in industrial premises using the controller UCS34. A brief overview of the device system, some control functions, device software are considered. As a result, a set of design documentation is presented, which satisfies all the tasks.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК
СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи бакалавра (дипломного проекту)
на тему:
“ Автоматизація процесу кондиціонування повітря в промислових
приміщеннях ”

Виконав:
студент групи СУдн-51п

Є. А. Господ

Керівник проекту:
асистент

О. С. Іващенко

СУМИ 2020 Р

ЗМІСТ

Вступ.....	3
1. Мікропроцесорне управління процесами кондинціонування повітря у виробничих приміщеннях за допомогою регулятора UCS34.....	5
2. Опис вимірювальних входів	9
3. Панель управління регулятора.....	12
4. Опис функцій регулятора.....	14
4.1 Відмінності між UCS32 I UCS34	14
4.2. Включення живлення і конфігурація.....	15
4.3. Вимірювальні входи.....	15
4.4. Арифметичні дії.....	21
4.5. Таймер реального часу.....	21
4.6. Система проти замерзання	25
4.7. Оптімeтри обмеження	28
4.8. Оптімeтр обмеження вологості	31
4.9. Секвенції управління процесами- нагрівання, охолодження, зволоження і тому подібне.....	32
4.10. Управління агрегатами для охолодження.....	34
4.11. Управління обмінником–системи повернення тепла/холоду.....	37
4.12. Управління дросельними клапанами.....	39
4.13. Управління вентиляторами	41
4.14. Управління сервомоторів	48
4.15. Управління насосами.....	49
5. Охорона праці.....	54
5.1. Аналіз небезпечних і шкідливих чинників при розробці і експлуатації системи.....	54
6. Економічна частина.....	59
6.1. Якість продукції підприємства в умовах ринкової економіки.....	59
Висновки.....	62
Список використаної літератури.....	63

Вступ

Мікрокліматом прийнято вважати поєднання характеристик повітряного середовища даного приміщення, а саме, - температури, вологості, швидкості руху повітря. Мікроклімат приміщення безпосередньо залежить від сукупності певних факторів. По-перше, це кліматичні умови, тобто клімат місцевості, в якій знаходиться дана будівля, по-друге, - ступінь захищеності приміщення від впливу на нього зовнішніх умов (вітру, низьких чи високих температур, вологості), і по-третє, - це внутрішні фактори, такі як виділення вологи, тепла від людей чи інших джерел у самому приміщенні, повітряні потоки у ньому. Крім вологи, тепла і вуглекислого газу, продуктами побутової і виробничої діяльності людини можуть бути різноманітні гази, аерозолі, пил. Підвищення концентрації шкідливих речовин у повітрі закритого приміщення негативно позначається на якості мікроклімату в ньому і, відповідно, на здоров'ї людей, їх самопочутті.

З одного боку, ми все робимо вірно, максимально захищаючись від навколишнього середовища, з її забрудненим повітрям, шумом, аномальною спекою, до якої призвело глобальне потепління, ущільнюючись і утеплюючи будинки з метою заощадити на витраті таких недешевих сьогодні енергоресурсів. А з іншого боку, ми ризикуємо стати заручниками продуктів своєї власної життєдіяльності.

Насправді, якщо підійти до цієї ситуації раціонально, вихід є, і він досить простий. З давніх давен існують системи, які і є інструментами для створення в приміщенні оптимального мікроклімату. Звичайно ж це опалення, вентиляція та кондиціонування. Випробувані та модернізовані часом, в поєднанні з сучасними енергозберігаючими технологіями у будівництві, техніці та елементами автоматики ці системи дозволяють створити в приміщенні будь-якого типу здорове середовище, сприятливе для роботи та відпочинку людини.

Показовими у цьому відношенні сьогодні є так звані "розумні будинки" та "пасивні будинки". Максимально ізольовані від дії зовнішніх факторів, - вітру, низьких чи високих температур, такі будівлі обладнані енергозберігаючими

					СУДн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		3

системами вентиляції, опалення та кондиціювання, що оптимально використовують внутрішні джерела енергії і керуються багатьма датчиками, в залежності від заданих параметрів повітря і кількості наявних внутрішніх надходжень тепла та вологи.

До прикладу, вентиляція в "розумному будинку" вмикається лише при досягненні у приміщенні певної концентрації CO чи інших шкідливих речовин, а системи кондиціювання і опалення підтримують необхідну температуру у ньому з досить високою точністю, незалежно від пори року. Крім того, за рахунок великого прогресу в розвитку технологій "пасивні будинки" для забезпечення роботи всіх своїх інженерних мереж можуть використовувати виключно внутрішні джерела енергії. (3)

					СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		4

1. Мікропроцесорне управління процесами кондинціонування повітря у виробничих приміщеннях за допомогою регулятора UCS34.

Регулятори містять комплект функцій що дають можливість повного управління системами HVAC.

До функцій регуляторів можна зарахувати:

Регулювання температури

Управління водо- і електронагрівачем

Нагрівання початкове і повторне

Управління водоохолоджувачем і агрегатом, що охолоджує

Каскадне регулювання температури помещення/нагнетание з обмеженням мін./макс.

Функція попереднього нагрівання

Функція швидкого нагрівання

Функція провітрювання

Регулювання вологості (зволоження і «сушка»)

Каскадне регулювання вологості з обмеженням мін./макс.

Другий допоміжний регулятор, з двома петлями регулювання (напр. Для регулювання тиску итп.)

					СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		5

Управління вентиляторами

Управління одним одноходовим вентилятором

Управління двухходовими вентиляторами або запуск зірка-трикутник

Управління 2 вентиляторами нагнітання і витяжки

Управління приладами повернення тепла (обмінниками, дросельними клапанами)

Управління роботою насосів

Інтенсивне обертання нагрівачів проти замерзання

Обертання електричних нагрівачів від перегріву

Обертання обмінника

Обертання агрегатів від замерзання

Сигнал пресостатов вентиляторів

Сигнал неправильної роботи фільтрів

Компенсація зовнішньої температури

Арифметичні функції, напр. виведення середньою вимірювань з 2 каналів

					СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		6

Функція користувача

Таймер реального часу з тижневим планом роботи

Бібліотека готових копій

Можливість введення власної копії

Оберігання введених установок за допомогою коди —
багаторівневий доступ

Оберігання втрати даних у разі припинення живлення

Спілкування на польській мові або англійському

Interfejs звичайний RS485

Спілкування протокол MODBUS (4)

					СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		7

ВЕЛИКА КІЛЬКІСТЬ ВХОДІВ І ВИХОДІВ

	UCS32	UCS34
Кількість входів	12	16
- Резистори PT1000	5	5
- Аналогові 0-10V	2	3
- Цифрові	5	8
Кількість виходів	11	16
- Аналогові 0-10V	4	6
- Датчиковіє	2	2
- Цифрові (Triak)	3	6
- Модульовані PWM	2	2
Кількість тимчасових датчиків	1	3

2. ОПИС ВИМІРЮВАЛЬНИХ ВХОДІВ

М Сигнальна маса (гальванічно сполучена з G0) для входів B1-B5 і X1-X3, а також для виходів Y1-Y6

B1-B5 Входи резисторів PT1000

X1-X3 Входи напруги 0-10VDC

E1-E8 Цифрові входи

Ecom Сумісна маса для цифрових входів E

E1– сигнальний цифровий вхід оберігання електричного нагрівача від перегріву (підключення термостата нагрівача). Якщо цей вхід не буде конфігурований, то регулятор автоматично припише його до термостата високої температури.

Q1,Q2 Виходи датчиків

DO1-DO6 Цифрові виходи (Triak)

DO+ Сумісне живлення для цифрових виходів DO1-DO6

Y1-Y6 Виходи напруги 0-10VDC

P1,P2 Виходи модульовані (напр. для управління електричним нагрівачем)

+10V Референцированное напруга 10V. При конфігурації входу X як цифрове, може бути використано для живлення цих входів.

DT1+,DT1- Interfejs звичайний RS485

Входи:

/Опори/ резисторів B1..B5 тип PT1000, діапазон: -25 .+70°C

Аналоговые X1..X3 діапазон: 0-10V

Вхідний імпеданс: 500k(мин.

Цифрові E1..E8 вхідний сигнал: bez potencjalowy styki

Виходи:

Аналоговые Y1..Y6 0-10V / 2mA

Модулірованние P1,P2 21V ± 2VDC / 50mA (max.)±

Опір, що виходить: 200?

					СУДН-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		9

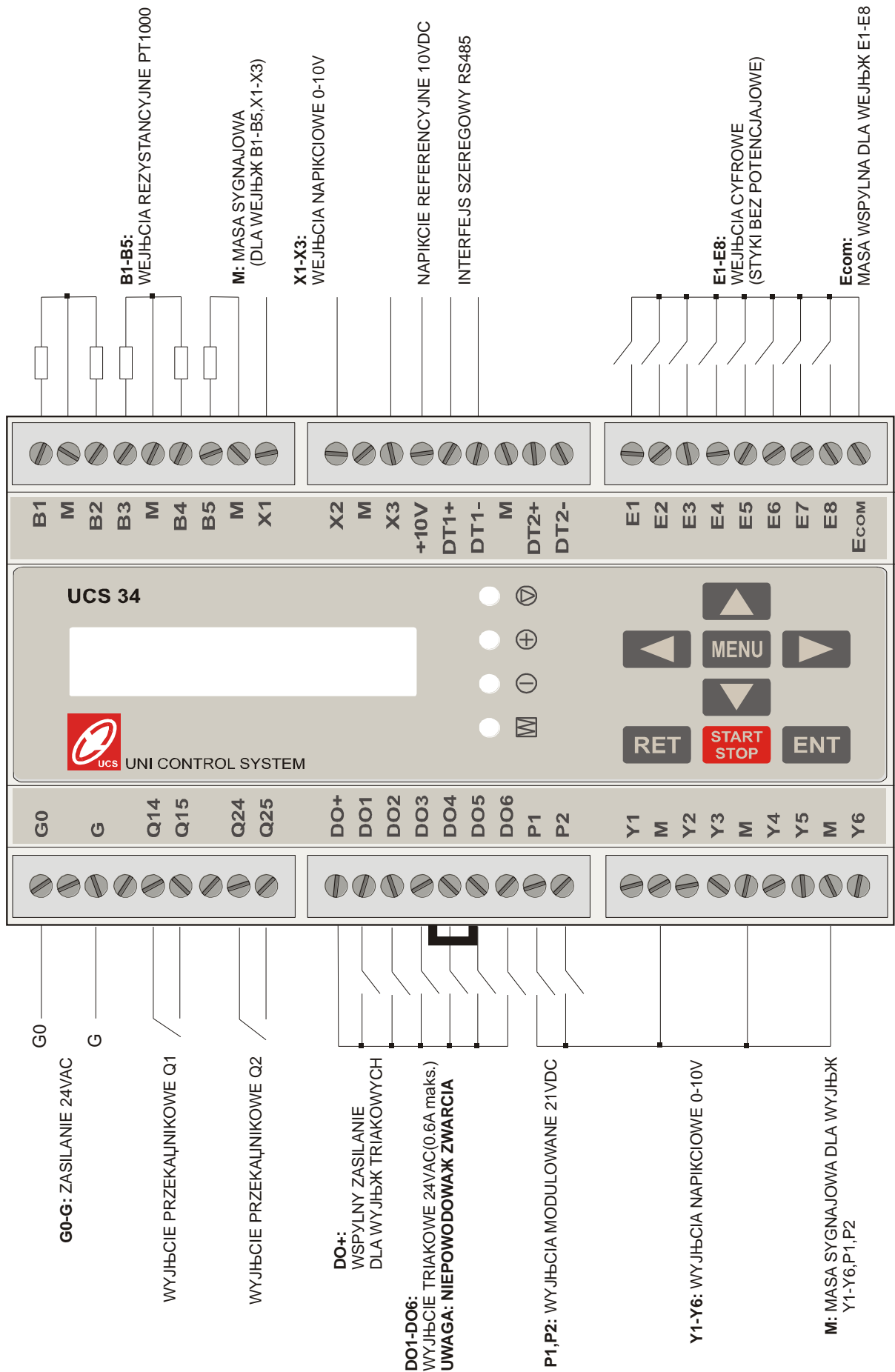
Датчиковіe Q1,Q2 250VAC, 2.5A / навантаження опору

Цифрові DO1..DO6 триаковий, 24VAC / 0.6A макс

Живлення: 24VAC \pm 10%, 50/60Hz

6VA (виходи P1,P2,DO1.DO6 без навантаження) (4)

					СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		10



Малюнок 1. Загальний вид регулятора

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата

СУДН-51П.6.050201.05.ПЗ

Лист

11

3. ПАНЕЛЬ УПРАВЛІННЯ РЕГУЛЯТОРА

3.1. ПРОЕКТОР

Регулятори серії UCS30 мають альфаномерний проектор (2x16 знаків) і всю інформацію (системи меню, настроєні значення, вимірювальні входи і виходи, що управляють), яка висвічується на одній з двох вибраних мов (польському або англійському).

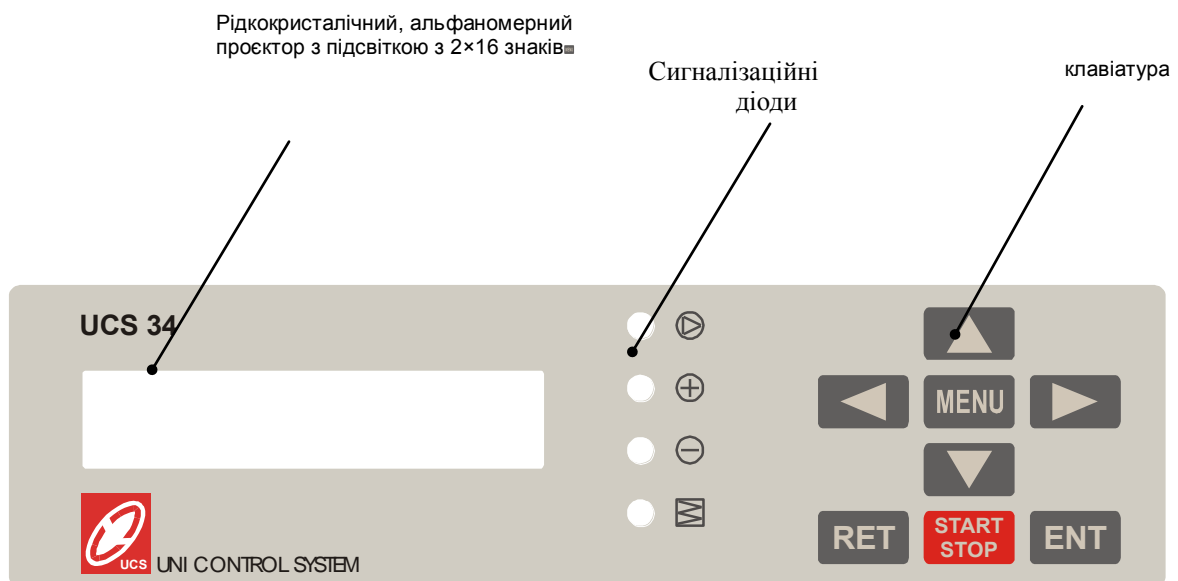
3.2. ДІОДИ СИГНАЛІЗАЦІЙ

Чотири кольорові діоди на передній панелі говорять про роботу вентиляторів, нагрівачів, систем, що охолоджують, і фільтрів. Ці діоди 2-кольорові. Зелений колір означає правильну роботу відповідного приладу, а червоний колір говорить про неполадки (див. розд. 4.26). Діоди сигналізацій і проектор допомагають легко і правильно читати інформацію регулятора.

3.3. КЛАВІАТУРА

Клавіатура складається з восьми кнопок, які використовуються для налаштування і читання параметрів. Всі функції і ресурси можна запрограмувати на рівні клавіатури. Не потрібні додаткове програмування і інші прилади.

Комуникаційно - операторська панель регулятора



Малюнок 2. Панель керування

						СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата			12



Кнопка Меню : служить для виклику системи меню. Після натиснення кнопки Меню з'являється секція *PRO* (тижнева програма).



Перехід до наступного пункту при пересуванні за системою регулятора Меню або зменшенні значення при налаштуванні параметрів.

Повернення на один пункт при пересуванні за системою Меню регулятора або збільшенні значення при налаштуванні параметрів.

Пересування курсора до наступного пункту під час налаштування параметрів, або перемикання на входи/виходи в основному режимі висвічення (робота проектора після включення живлення).

Повернення курсора на один пункт при налаштуванні параметрів, або перемикання на входи/виходи в основному режимі висвічення (робота проектора після включення живлення).

Вибір пункту в системі меню під час пересування або підтвердження зроблених змін при налаштуванні параметрів.



1. Повернення до основного режиму висвічення (вихід з режиму програмування)

2. Повернення на один рівень в меню вище

3. Видалення змін ще не підтверджених кнопкою



Включення або виключення системи (4)

4. ОПИС ФУНКЦІЙ РЕГУЛЯТОРА

Регулятори UCS32 і UCS34 фірми UNI CONTROL SYSTEM є універсальними приладами, призначеними управляти процесами у великих системах HVAC (регулювання температури, вологості, тиск і тому подібне). Завдяки тому, що регулятор забезпечений комунікаційними каналами, існує можливість спільної роботи з візуальними /оптичними/ системами. Регулятори з успіхом використовуються для управління не тільки процесами кондиціонування, але і регулювання потоку, швидкості і тому подібне

Регулятори мають в своєму розпорядженні функції оберігання від замерзання, управління приладами повернення тепла (хрестовий теплообмінник, оборотний теплообмінник або глікогенна система повернення тепла), обмежувальними функціями і багатьма іншими.

Всі функції і ресурси можна запрограмувати на утраті клавіатури. Немає необхідності у використанні додаткового програмування або інших приладів.

Окрім можливості ручної конфігурації регулятора для певної системи регулювання, при конфігурації командоконтролера UCS32 або UCS34 можна скористатися бібліотекою копій, що містить конфігурації регулятора для стандартних систем HVAC. ***Досить набрати код потрібної копії і регулятор опісля декілька секунд буде готовий до роботи!***

Регулятори пристосовані до управління водо- і електронагрівачами. Це сучасний і зручний прилад, який може працювати в різних конфігураціях систем HVAC. Містить: тижневу програму, можливість з'єднання секвенції виходів, дворівневе оберігання електричних нагрівачів, вибір мови для текстових повідомлень і багато інших функцій.

4.1 ВІДМІННОСТІ МІЖ UCS32 І UCS34

Регулятори UCS32 і UCS34 відрізняються один від одного в основному кількістю входів і виходів, а також кількістю тимчасових датчиків (див. - таблиця розділ 1). Решта функцій ті ж.

					СУДн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		14

4.2. ВКЛЮЧЕННЯ ЖИВЛЕННЯ І КОНФІГУРАЦІЯ

Після включення живлення регулятор декілька секунд читає конфігураційні параметри і робить їх аналіз. Якщо регулятор не був конфігурований, то висвітиться повідомлення під номером 0 (немає конфігурації параметрів). Якщо ж регулятор був конфігурований, то почне роботу згідно встановленої конфігурації.

Щоб конфігурувати регулятор, потрібно увійти до параметра *LOC* і ввести код. Після введення правильної коди можна встановлювати решту параметрів.

4.2.1 Включення живлення: параметр *START*

Параметр *START* визначає, чи повинен регулятор після включення живлення перейти в режим роботи, або ж в стан очікування. Є дві можливості:

- *START* = AUTO: регулятор переходить в режим роботи
- *START* = MAN: регулятор повертається в попередній режим, до моменту припинення подачі живлення, а саме:

а) Якщо регулятор до моменту припинення подачі живлення знаходився в режимі роботи, то і далі залишиться в цьому режимі; вихід *FCON* залишиться включеним, а значить, система працюватиме.

б) Якщо робота регулятора була вимкнена кнопкою START/STOP, то він залишиться в режимі очікування до того моменту, поки оператор, тією ж кнопкою, не дасть команди старту.

в) Якщо параметр *RCON* визначений заздалегідь (запрограмований START/STOP, дивися розд. 3.17), то незалежно від налаштування параметра *START* регулятор почне роботу тільки після введення в дію входу *RCON*.

4.3. ВИМІРЮВАЛЬНІ ВХОДИ

У регуляторів є входи резисторів, які працюють спільно з оптиметрами типу PT1000, входи напруги 0-10V і бінарні входи. Аналогові входи (резистори і напруга) мають вбудовані цифрові нижнепропускні фільтри, які можна

					СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		15

набудувати окремо для кожного входу, а для бінарних входів можна набудувати активний стан. Також входи напруги 0-10V можна використовувати як бінарні.

4.3.1 Список параметрів вимірювальних входів:

Секція		Назва	Значення за умовчанням	Об'єм	Опис	
INP	B1..B5,X1..X3	LPF	00	00÷99	Ніжнепропуськной фільтр	
	B1...B5	OFS	0.0°C	0.0÷9.9	Зсув	
	X1..X3,E1..E8	ACT	HI	LO/HI	Активний стан	
	X1...X3	LR	LRi	00	00÷90%	Нижня межа вхідного сигналу
			LRV	00.0	00÷99.9	Нижня межа висвічуваних значень
		HR	HRi	100	10÷100%	Верхня межа вхідного сигналу
			HRV	100.0	001.0÷999.9	Верхня межа висвічуваних значень

4.3.2. Ніжнепропуськной фільтр: *LPF*

Аналогові входи X і входи резисторів B , мають для кожного каналу нижнепропуськной цифровий фільтр. Чим більше настроєне значення, тим більше фільтрація сигналу. Значення 0 означає відсутність фільтрації. Використовувати фільтр рекомендується тільки у разі перешкод при вимірюванні, або ж нестабільності вимірювань.

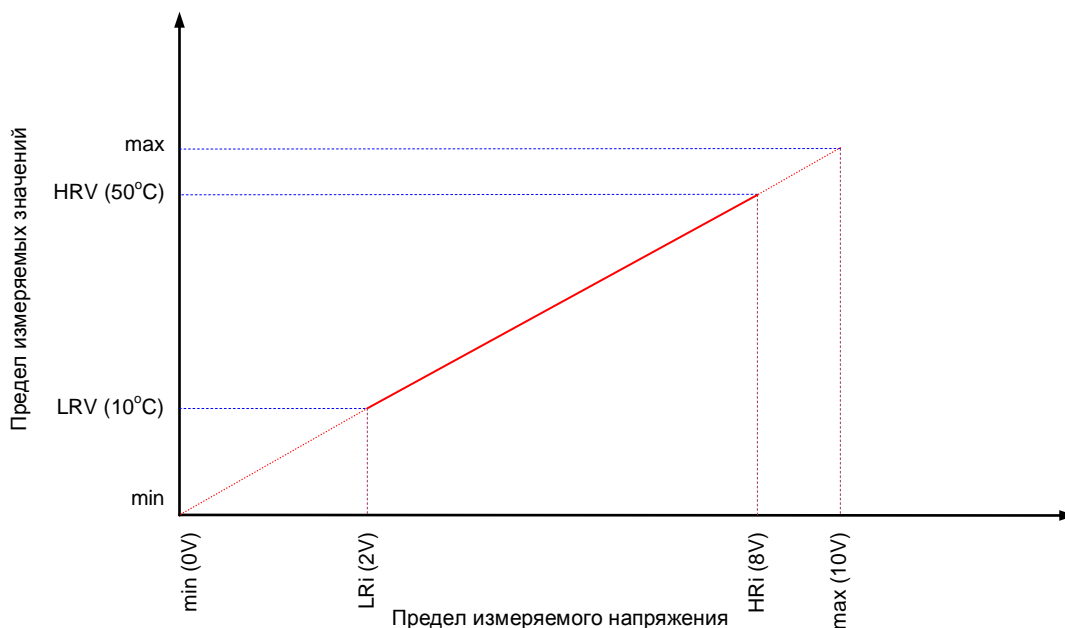
Параметр *OFS* (зсув) призначений для пониження значення вимірювання входу резистора B . Якщо вимірювальний оптиметр РТ1000 буде дуже віддалений від регулятора, а в радіусі вимірювання не буде компенсаційного каналу, то опір вимірювального каналу може внести до вимірювань помилку, що полягає в тому, що вся характеристика буде зміщена вгору на ціле значення. Проблему можна вирішити, віднімаючи від результату вимірювань значення цього зсуву, тобто значення параметра *OFS*.

Радіус вхідного сигналу аналогових входів X буде від 0 до 10V. Параметр *LRi* визначає нижня межа цього сигналу, а *HRi* позначає верхню межу, виражену в % максимального радіусу 10V. Наприклад, якщо вхідний сигнал знаходиться в межах 2 8V, то *LRi* = 20, а *HRi* =80.

Для аналогових входів X окрім радіусу вхідного сигналу, потрібно визначити межі значень відповідних вхідному сигналу. *LRV* це нижня межа, а *HRV* верхній. Використовуючи попередній приклад: якщо напр. нижній межі 2V відповідає значення 0.0, а верхній межі 8V значення 100.0, то потрібно настроювати *LRV* = 0.0, а *HRV* = 100.0.

Представлений малюнок показує обумовлювані параметри, пов'язані з вхідними сигналами.

					СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		17



Малюнок 3. Вхідні сигнали

До виходів, що управляють, можна зарахувати датчиковые виходи (представлені як Q), модульовані виходи (представлені як P) і виходи напруги 0-10V (представлені як Y). Окремо для кожного виходу можна визначити межі сигналів і напрям їх дії.

Список параметрів виходів, що управляють:

Секція	Назва	Значення за умовчанням	Об'єм	Опис
OUT	LR	00.0	00.0÷99.9	Нижня межа сигналу, що виходить
	HR	100.0	001.0÷101.0	Верхня межа сигналу, що виходить

	RA	БЕЗПОСЕРЕДНЬО	НЕПОСР./НАОБОРОТ	Напря́м дії
	PE	000 (HEMAC)	0-100%, HI, TAK	Стан виходу під час періодичного приведення в рух насосів і клапанів

Параметри *LR* і *HR* залежно від виду виходу мають різні значення:

- Для аналогових виходів Y:

Визначають радіус сигналу, що виходить, в % від максимальної межі 10V. *LR* позначає нижню межу, а *HR* верхня межа. Наприклад, для управління сервомотором, який приймає сигнал в межах 3 10V потрібно встановити *LR* = 30.0, а *HR* = 100.0.

- Для модульованих виходів P:

Модульовані виходи P управляються циклічно з періодом позначеним параметром *CYCL*. *LR* визначає мінімальну ширину (тривалість) імпульсу, *HR* максимальну ширину, виражену в % періоду тривалості циклу. У практиці, це означає наступне: якщо вихід P призначений напр. для управління електронагрівачами, то можна обмежити використовувану середню силу параметром *HR*. Якщо налаштується напр. *HR* = 80.0, то нагрівач буде використаний на 80% потужностей. Так само параметром *LR* можна встановити нижню межу використовуваної потужності.

- Для датчикових виходів можливі 2 варіанти:

а) В тому випадку, якщо два датчики сполучено між собою для управління трьохпунктовим сервомотором, параметр *HR* датчика позначеного Qx визначає максимальний час, витрачений на відкриття клапана в секундах, а *LR* визначає мінімальну позицію клапана, виражену

в секундах. Якщо напр. сервомотор витрачає 5 мин. на відкриття, потрібно набудувати $HR = 300.0$. Якщо задаємо для сервомотора $LR = 60.0$, це говорить про те, що регулятор ніколи повністю не закриває клапан під час управління, і лише при мінімальній позиції він буде відкритий на 20%.

б) У межах секвенції управління у нас є каскадно-сполучений з виходом Y або P датчик з лінійною дією, напр. Y1+Q1. Тоді HR визначає при скількох відсотках провідного сигналу (в даному прикладі Y1) датчик повинен включитися, а LR визначає, при скількох відсотках повинен вимкнутися.

Приклад: $SQI+ = Y1+Q1$

– управління сервомотором клапана і включенням насоса нагрівача

RA визначає, чи повинен сигнал мати безпосередню дію, що управляє, або зворотне:

- Для виходів Y:

RA = НЕПОСР: Напряв сигналу, що збільшується, від 0 до 10V, інакше кажучи „+” сервомотора відповідає „Y” регулятора, а „-” (або маса) сервомотора відповідає „M” регулятора.

RA = НАВПАКИ: напрям сигналу, що зменшується, від 10V до 0.

- Для модульованих виходів P:

RA = НЕПОСР: Активний стан при виході P позначає проходження струму з виходу описаного як „+” до виходу описаному як „-”.

RA = НАВПАКИ: Активний стан при виході P, говорить про відсутність проходження струму.

- Для датчикових виходів:

RA = НЕПОСР: Для деяких датчиків це говорить про те, що включення датчика рівносильне замиканню контактів, а виключення – розмиканню контактів. Для пар комплексних датчиків (напр. QxLx), позитивний напрям (+) означає включення датчика Qx і виключення датчика Lx, а негативний напрям навпаки.

										Лист
										20
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ					

RA = НАВПАКИ: Для окремих датчиків включення датчика рівноцінне розмиканню контактів, а виключення замиканню контактів. Для пар комплексних датчиків (напр. $QxLx$), позитивний напрям (+) означає виключення датчика Qx і включення датчика Lx , а негативний напрям навпаки.

4.4. АРИФМЕТИЧНІ ДІЇ

Регулятори серії UCS30 можуть робити арифметичні дії для 2 вимірювальних входів. Можливі наступні дії:

- Функція *AVR* : виведення середньою вимірювань двох входів

$$\text{Напр. } AVR(B1,B2) = (B1+B2)/2$$

- Функція *DIF* : відмінність двох входів

$$\text{Напр. } DIF(B1,B2) = B1-B2$$

- Функція *MAX* : найбільше значення 2 входів

$$\text{Напр. } MAX(B1,B2) = B1, \text{ якщо } B1 \text{ буде більш ніж } B2 \text{ або навпаки}$$

- Функція *MIN* : найменше значення 2 входів

$$\text{Напр. } MIN(B1,B2) = B1, \text{ якщо } B1 \text{ буде менше ніж } B2 \text{ або навпаки}$$

Щоб ввести оператора потрібно спочатку ввести перший «operand», а потім кнопкою

перейти до іншого «operandу». Після введення другого «operanda» потрібне натисненням кнопки перейти до оператора.

4.5. ТАЙМЕР РЕАЛЬНОГО ЧАСУ

У регуляторах серії UCS30 є таймер реального часу з тижневим планом роботи. На кожен день можна визначити до трьох годинних зон. Годинна зона визначена моментом почала і моментом закінчення роботи. У межах кожної зони визначені задані значення температури, вологості, включення компенсації зовнішньої температури і тому подібне

					СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		21

Щоб полегшити і прискорити налаштування тижневої програми, були введені 3 годинних зони сумісні для всіх днів тижні. Кожне налаштування зроблене у межах цих годинних зон копіюється в аналогічні зони для всіх днів тижня, завдяки чому немає необхідності налаштування зон на кожен день, якщо всі дні ідентичні.

4.5.1. Список параметрів тижневої програми:

Секція	Назва	Значення за умовчанням	Об'єм	Опис
ZON1 ZON2 ZON3	SV1	022.0°C	-20.0÷50.0°C	Задане значення для основного регулятора
	HUM	50.0%	00.0÷99.9%	Задана вологість
	SV2	022.0°C	-20.0÷50.0°C	Задане значення для другого регулятора
	COR	000	-10÷10°C	Значення коректування зовнішньої характеристики
	CPEN	OFF	ON/OFF	Включає або вимикає компенсацію зовнішньої характеристики

	REG1	OFF	OFF,GRZANIE CHLODZ.,G-C	Виключення нагрівання або охолодження, або ж і одне, і інше у межах годинної зони. Налаштування „OFF” означає, що жоден процес не буде вимкнений.
	REGH	OFF	OFF,NAWILZ., ODWILZ.,NA W-ODW	Виключення зволоження або «сушки», або ж і одного, і іншого у межах годинної зони. Налаштування „OFF” означає, що жоден процес не буде вимкнений.
	REG2	OFF	OFF,PR1,PR2 PR1-PR2	Виключення одне або іншого процесу, або ж і одного, і іншого у межах годинної зони. Налаштування „OFF” означає, що жоден процес не буде вимкнений.
	EX-DA	OFF	OFF, WYM, PRZEP., WYM-PRZ	Виключення обмінника или/и дросельного клапана у межах годинної зони. Налаштування „OFF” означає, що ні той, ні інший не будуть вимкнений.

	FANDI	OFF	OFF,NAWIEW WYCIAG	Виключення вентилятора нагнітання або витяжки у межах годинної зони. Налаштування „OFF” означає, що жоден вентилятор не буде вимкнений.
	FANSP	50%	20?100%	Початкова швидкість вентиляторів
	GEAR	I ХІД	I Ход/ II ХІД	Вибір ходу вентилятора
	RUN	00.00	00.00÷23.59	Час старту
	STOP	00.00	00.00÷23.59	Час зупинки
RTC	H:M	Поточний день		Годинник і хвилини
	DAY	Поточний день	ПОНЕДІЛОК, ВІВТОРОК, СЕРЕДОВИЦ Е, ЧЕТВЕР, П'ЯТНИЦЯ, СУБОТА, ВОСКРЕСІНН Я	День тижня

4.6. СИСТЕМА ПРОТИ ЗАМЕРЗАННЯ

У регулятори серії UCS30 вбудована активна система проти замерзання водонагрівачів. Сигнал цієї системи, як і решта всіх сигналів, позначається червоним діодом, що світиться, і відповідною інформацією на проекторі. Після появи сигналу проти замерзання регулятор вимикає вентилятор (ы) і перенастроює сигнал нагрівача на максимальне значення. Після завмирання сигналу система знову починає працювати, якщо параметр **FOVER = AUTO**. Але якщо **FOVER = MAN**, то клапани залишаться закритими, а система вимкненою (але в режимі очікування) до моменту, поки оператор не включить її уручну. Система проти замерзання співвідноситься, перш за все, до головного регулятора, але її можна також переписати для додаткового регулятора, настраюючи параметр **FPAL2 = ON**. Тоді після появи сигналу керовані додатковим регулятором нагрівачі будуть налаштовані на максимальне значення.

Якщо в системі є зовнішній оптиметр, то параметр **FPDIS** визначає значення зовнішньої температури, вище за яку дія системи проти замерзання повинна блокуватися. Якщо ми хочемо, щоб система проти замерзання працювала постійно, незалежно від зовнішньої температури, то потрібно набудувати **FPDIS = 50** (після підтвердження з'являється напис „OFF”).

Є три джерела сигналу проти замерзання:

1. Оптиметр проти замерзання

Потрібно набудувати параметр **FPROT** (секція **IO**) визначальний вхід оптиметра проти замерзання. Сигнальна температура, визначена параметром **FMIN** має значення за умовчанням 5С°, яке можна змінити. Для режиму регулювання встановлений поріг самостійного включення системи проти замерзання на 5С вище за граничне значення для появи сигналу, а для режиму «неспання» цей поріг встановлюється параметром **FSTND**, який має бути хоч би на 7С вище за граничне значення для появи сигналу.

Коли температура при вході **FPROT** впаде нижче за цей поріг, система проти замерзання почне підсилювати сигнал нагрівання дією типу **PI** з метою

										Лист
										25
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						

підвищення температури до рівня цього порогу. Якщо не дивлячись на це температура впаде нижче за критичне значення, і не виросте знову в перебігу всього часу визначеного параметром **FDEL** (після умовчання **60 сік**), то регулятор вимкне вентилятор(ы), набудує сигнал нагрівача на максимальне значення і дасть сигнал. Якщо сигнал повинен з'являтися відразу, то час **FDEL** має бути налаштоване на нуль.

2. Термостат проти замерзання

Цифровий вхід можна назвати входом *термостата проти замерзання* за допомогою налаштування параметра **FPAL** усередині секції **IO** системи «меню». Коли термостат визначить дуже низьку температуру і дасть сигнал регулятору після закінчення часу **FADEL** (за умовчанням **60 сік**), регулятор вимкне вентилятор (ы) і направить сигнал нагрівача на максимальне значення.

3. Оптиметри обмеження (оптиметр нагнітання)

Якщо в системі є каналний оптиметр, що несе функцію обмеження, означає необхідно визначити його параметром **RTDL** в секції **IO**. Тоді вимірювана оптиметром **RTDL** температура також буде включена регулятором в систему проти замерзання. Коли температура впаде до граничного значення **AMIN** (за умовчанням **5C°**) і утримається нижче за цей рівень в перебігу часу **ADEL** (за умовчанням **60сек**), регулятор сприйме це як загрозу замерзання і приведе в дію систему проти замерзання.

4.6.1. Видалення сигналу проти замерзання:

Після появи сигналу проти замерзання, якщо параметр **FOVER = MAN**, то критичний стан утримуватиметься навіть після зникнення причин сигналу. Тоді, щоб видалити сигнал потрібно натиснути кнопку **ENT**, і утримувати її близько 5 сек. Тільки після видалення сигналу можна знову включити систему.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата					26

4.6.2. Параметри сигналу проти замерзання:

Секція	Назва	Значення за умовчанням	Об'єм	Опис
Ю	FPAL	??	??,X1..X3,E1...E8	Вхід противозам. термостата
	FPROT	??	??,B1.B5,X1.X3	Вхід противозам. оптиметра
FPAR	FMIN	05°C	0-15°C	Поріг включення сигналу з боку противозам. оптиметра
	FSTND	07°C	7-50°C	Для режиму роботи система проти замерзання встановлює мінімальну температуру для противозам. оптиметра на рівні FMIN+FSTND
	FDEL	000 сік	0-600 сік	Час очікування до моменту включення сигналу з боку противозам. оптиметра
	FADEL	000 сік	0-600 сік	Час очікування до моменту включення сигналу з боку противозам. термостата

	FOVER	MAN	AUTO/MAN	Стан системи після зникнення причини сигналу
	FPAL2	OFF	ON/OFF	Приписка противозам. системи до додаткового регулятора
	FPDIS	OFF(50(C)	0-50°C	Зовнішня температура, вище якій противозам. система вимикається. Щоб не допустити до виключення противозам. системи зовнішнім оптиметром, потрібно набудувати FPDIS=50(C (напис OFF на проекторі).

4.7. ОПТИМЕТРИ ОБМЕЖЕННЯ

Якщо в системі є один або більше каналних оптиметров з функцією обмеження, потрібно визначити входи, до яких вони підключені. Для основного регулятора, ці входи визначають параметри **RTDL1** і **RTDL2** для другого регулятора в секції **Ю**. Оптиметр обмеження повинен знаходитися в каналі повітря, що нагнітається, за виконавською системою, напр. нагрівачем. Після визначення відповідного оптиметра обмеження, секція **TLIM1** или/и **TLIM2** системи «меню» буде приведена в дію.

4.7.1. Список параметрів обмеження температури:

Секція	Назва	Значення за умовчанням	Об'єм	Опис
Ю	RTDL1	??	B1..B5,X1..X3	Входи оптиметра обмеження (оптиметр повітря, що нагнітається)
TLIM1	AMIN	08°C	0-15°C	Температура включення противозам. сигналу
	MIN	15°C	0-50°C	Мінімальна температура нагнітання
	MAX	35°C	20-50°C	Максимальна температура нагнітання
	REL	06°C	0-50°C	Максимальна різниця температур між провідним оптиметром <i>RTD1</i> , і оптиметром обмеження <i>RTDL1</i>
	ADEL	060 сік	0-600 сік	Час очікування до моменту включення сигналу після перетину значення <i>AMIN</i> температурою нагнітання

	ALIM	07°C	0-20°C	Пониження мінімальної температури „MIN” для агрегату
--	------	------	--------	--

4.7.2. Список параметрів обмеження для другого регулятора:

Секція	Назва	Значення за умовчанням	Об'єм	Опис
Ю	RTDL2	??	B1..B5,X1..X3	Вхід оптиметра обмеження (оптиметр повітря, що нагнітається)
TLIM2	MIN	15	0-50	Мінімальне значення обмеження
	MAX	35	20-50	Максимальне значення обмеження
	REL	06	0-50	Максимальна різниця температур між провідним оптиметром <i>RTD2</i> , і оптиметром обмеження <i>RTDL2</i>
	ALIM	07°C	0-20°C	Пониження мінімальної температури „MIN” агрегату

AMIN, ADEL

Параметр *AMIN* визначає мінімальну допустиму температуру нагнітання (вимірювану входом *RTDL1*). Якщо температура перетинає цей поріг і утримується в такому положенні в перебігу часу визначеного параметром *ADEL* (у секундах), то це приведе до включення сигналу проти замерзнув..

REL, MIN, MAX, ALIM:

Параметри *MIN* і *MAX* позначають відповідно мінімальне і максимальне значення обмеження (це може бути напр. температура нагнітання). Регулятор прагне утримувати задане значення *SV1* або *SV2* при одночасному утримуванні значення вимірюваного оптиметром обмеження *RTDL1* або *RTDL2* у межах визначених параметрами *MIN* і *MAX*. Якщо параметр *REL* буде іншим чим нуль, то нижня межа змінюватиметься разом з провідним значенням (вимірювана провідним оптиметром *RTD1* або *RTD2*), і буде визначена як $MIN = T - REL$, де *T* це провідне значення.

У випадку з агрегатами, що охолоджують, іноді виникає необхідність пониження мінімального обмеження температури з метою охолодження. Параметр *ALIM* визначає, на скільки градусів Цельсія параметр *MIN* має бути тимчасово занижений під час охолодження.

4.8. ОПТИМЕТР ОБМЕЖЕННЯ ВОЛОГОСТІ

Якщо в системі є оптиметр вологості з функцією *обмеження*, то потрібно визначити його подаючи вхід, до якого він приєднаний. Цей вхід визначає параметр *HUML* в секції *IO*. Після визначення оптиметра обмеження, секція *HLIM* системи «меню» буде приведена в дію.

					СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		31

4.8.1. Список параметрів обмеження вологості:

Секція	Назва	Значення за умовчанням	Об'єм	Опис
Ю	HUML	??	B1..B5,X1..X3	Вхід оптиметра обмеження вологості (оптиметр вологості в каналі)
HLIM	HMIN	50%	0-80%	Мінімальна вологість
	HMAX	100%	20-100%	Максимальна вологість

4.9. СЕКВЕНЦІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ - нагрівання, охолодження, зволоження і тому подібне

Управління процесами, *такими як* нагрівання, охолодження, зволоження і тому подібне, можливо завдяки приписуванню виходів регулятора, що управляють, до відповідних функціональних блоків, які називаються відповідно секвенціями: нагрівання, охолодження і тому подібне. До кожного блоку можна прикріпити до 6 елементів (виходів, що управляють) *розділених знаками* ' + '. Виходи, що управляють, у межах даного блоку складають в черговості появи секвенції управління 1-вою, 2-ю і так далі, і управління ними проводиться у відповідній черговості. Якщо є декілька датчикових або цифрових виходів, то ми можемо вибрати лінійну дію (секвенція) або бінарне.

4.9.1. Секвенції управління початковим нагріванням: *SQI+*

Після визначення провідного оптиметра *RTDI* потрібно знайти секвенцію початкового нагрівання. Якщо немає нагрівальних приладів, то потрібно встановити $SQI+ = Q0+Q0$, в іншому випадку необхідно визначити секвенцію,

подавши виходи, використовувані для управління, а також при каскадних з'єднаннях. Далі представлені приклади конфігурації:

- 1) Нагрівання водне: $SQ1+ = Y1+Q0$
- 2) Поточне /плавне/ управління електронагрівачами: $SQ1+ = P1+Q0$
- 3) 2 секції лінійно сполучені: $SQ1+ = Q1+Q2+Q0$, з тим, що вид дії потрібно настроювати на *LIN*
- 4) 2 секції бінарно сполучені: $SQ1+ = Q1+Q2+Q0$, з тим, що вид дії настроєний на *BIN*
- 5) Комбінація модульованого виходу з секціями контакторів: $SQ1+ = P1+Q1+P1+Q2+Q0$. Залежно від настроєного виду дії, включення датчиків $Q1$ і $Q2$ відбуватиметься лінійним або бінарним способом.

4.9.2. Секвенції повторного нагрівання: *SEC+*

У системах з процесами нагрівання і «сушки», необхідний другий нагрівач. Якщо такий нагрівач є, потрібно визначити керівник ним вихід як *SEC+*. В процесі нагрівання, якщо настає процес «сушки», регулятор переміщає управління нагріванням на другий нагрівач.

4.9.3. Секвенції охолодження: *SQ1-*

Так само, як і для *SQ1+*.

4.9.4. Позитивні секвенції другого регулятора: *SQ2+*

Якщо є оптиметр регуляції для другого нагрівача *RTD2*, то потрібно визначити позитивну секвенцію управління. Процес управління залежить виключно від значень вимірюваних *RTD2*, *RTDL2* заданого значення *SV2*, і параметрів регулювання *PID*.

4.9.5. Негативні секвенції другого регулятора: *SQ2-*

Так само, як і для *SQ2+*.

										Лист
										33
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						

4.9.6. Секвенція зволоження: *HUM+*

Після визначення оптиметра регуляції вологості потрібно визначити секвенцію зволоження.

4.9.7. Секвенція «сушки»: *HUM-*

Процес «сушки» ґрунтується на викрапливанні вологу в процесі охолодження повітря нижче за «пункт роси». При раніше певній секвенції охолодження регулятор не дозволяє визначити секвенцію, відмінну від секвенції охолодження. В цьому випадку можна набудувати тільки Q0+Q0 (відсутність «сушки») або SQ1- (охолодження).

4.10. УПРАВЛІННЯ АГРЕГАТАМИ, ЩО ОХОЛОДЖУЮТЬ

У регулятора є процеси, що дають можливість управління агрегатами, що охолоджують. Ці процеси знаходяться в секції **AGR** системи «меню», і приводяться в дію, тільки коли секвенції охолодження підкоряються датчиковим виходам.

Існує також можливість визначення входу, що оберігає агрегат. Цей вхід визначає параметр **APROT** в секції **IO**. Агрегат буде вимкнений тільки тоді, коли з'явиться сигнал системи проти замерзання.

4.10.1. Список параметрів управління агрегатами:

Секція	Назва	Значення за умовчанням	Об'єм	Опис
IO	APROT	??	B1..B5, X1..X3, E1..E8	Вхід, що оберігає агрегат (противозам. сигнал)

AGR	ALON	2°C	0-30°C	Температура, нижче за яку включається противозам. сигнал агрегату
	AHIST	5°C	0-30°C	Гістерезис для противозам. сигналу агрегату. Сигнал вимикається знову, якщо температура при вході <i>APROT</i> росте вище за значення <i>ALON+AHIST</i> , і за умови, що закінчився час <i>ALMT</i> з моменту включення сигналу.
	ALMT	10min	1-30min	Час, після закінчення якого противозам. сигнал агрегату може бути вимкнений (див. параметр <i>AHIST</i>)
	AOFF	16°C	0-30°C	Зовнішня температура, нижче за яку агрегат вимкнений
	OFFTM	08 min	0-30 min	Мінімальний час виключення
	ONTM	08 min	0-30 min	Мінімальний час включення

APROT, ALON, AHIST, ALMT:

Якщо параметр *APROT* визначений, то залежно від виду входів виділяємо дві ситуації:

- Цифровий вхід: після того, як з'явиться активний сигнал при вході *APROT*, регулятор вимикає агрегат (ы) і попереджає про сигнал. Агрегат включається знову, тільки після зникнення сигналу при вході *APROT* і після закінчення часу *ALMT* в хвилинах.
- Аналоговий вхід: після пониження температури на вході *APROT* нижче за значення *ALON*, регулятор вимикає агрегат (ы) і попереджає про сигнал. Агрегат включається знову тільки тоді, коли температура підніметься вище за значення *ALON + AHIST*, і після закінчення часу *ALMT* в хвилинах.

AOFF:

Параметр *AOFF* позначає зовнішню температуру (вхід визначений параметром *OUTD*), нижче за яку агрегат має бути вимкнений. Якщо значення параметра дорівнюватиме нулю (на проекторі напис *OFF*), то функція блокування агрегату буде неактивною, а агрегат працюватиме незалежно від зовнішньої температури.

OFFTM:

Параметр *OFFTM* визначає мінімальний час між виключенням і включенням агрегату. Якщо *OFFTM* = 0 (напис *OFF* на проекторі), то контроль часу включення агрегату буде відсутній. Підрахунок часу зроблений окремо для кожного датчикового виходу керівника агрегатом. Це означає, що якщо декілька датчикових виходів будуть сполучені лінійно для процесу охолодження, то час між виключенням і повторним включенням датчиків підраховуватиметься окремо.

ONTM:

Параметр *ONTM* позначає мінімальний час між включенням і подальшим виключенням агрегату. Якщо *OFFTM* = 0 (напис *OFF* на проекторі), то годинний контроль агрегату буде відсутній. Підрахунок часу зроблений окремо для кожного датчикового виходу керівника агрегатом. Це говорить про те, що якщо

					СУДн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		36

декілька датчикових виходів будуть для процесу охолодження сполучені лінійно, то час між включенням і подальшим виключенням окремо узятих датчиків підраховуватиметься окремо.

4.11. УПРАВЛІННЯ ОБМІННИКОМ – СИСТЕМИ ПОВЕРНЕННЯ ТЕПЛА/ХОЛОДУ

Щоб конфігурувати регулятор для спільної роботи з обмінниками, потрібно вибрати керівник обмінником вихід, визначений параметром *ECON* в секції *IO*.

У разі управління системами повернення тепла, може виникнути проблема, пов'язана із замерзанням на обміннику викрапленої вологи, з боку видуваного з приміщення повітря. Це можливо, якщо видуване повітря буде охолоджено до „пункту роси”. В цьому випадку на обміннику збирається викрапленна волога у вигляді крапель води, що при низькій зовнішній температурі веде до заиндевению обмінника, що у свою чергу провокує зростання пониження тиску на обміннику. Розморозування обмінника відбувається шляхом зменшення інтенсивності повернення тепла. У параметрі *EPRO* потрібно дати визначення входу оптиметра повернення тепла системи проти замерзання. Після визначення параметра *EPRO* потрібно також ввести дані порогу почала роботи запобіжної системи (параметр *ELIM*). Якщо вимірюване значення при вході *EPRO* перевищує поріг *ELIM*, то включається система розморозування, тобто регулятор перенастроює вихід *ECON* на низький стан.

Визначити наявність інею можна декількома способами:

- Оптиметр температури підключений до одного з входів *B1.B5*. Тоді параметр *ELIM* визначає температурне значення, нижче за яке включається система обертання.
- Оптиметр підключений до аналогового входу *X*. Це може бути оптиметр різниці тиску, але також і оптиметр температури. В цьому випадку потрібно набудувати параметр *ACT*, який визначає, в якому напрямі перетину порогу *ELIM* повинна реагувати система обертання. Якщо *ACT* = Ні, то система

					СУДн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		37

включиться тоді, коли, значення вимірюване при вході *EPRO* буде більше, ніж *ELIM*. Але, якщо $ACT = Lo$, то система включиться, тоді, коли значення опускається нижче *ELIM*.

- Термостат підключений до бінарного входу E1...E4 або до аналогового входу X (необхідно пам'ятати, що сигнал при вході X не повинен перевищувати 10Vdc). Потрібно тоді в «меню» вибрати активний стан ACT. Якщо $A = Hi$, система включається тільки після появи сигналу біля відповідного входу, якщо $AC = Lo$, відсутність сигналу буде сприйнята як активний стан і спровокує реакцію системи.

4.11.1. Управління системою повернення тепла/холоду

Управління системою повернення тепла/холоду відбувається насамперед. Коли сигнал досягає найбільшого значення, починається управління секвенцією нагріву або охолодження. У разі протизам. сигналу, сигнал системи, що управляє, настраюється на низький рівень (зменшення інтенсивності повернення тепла). Якщо в системі є оптиметр зовнішньої температури, то умова управління системою повернення тепла/ холоду наступний:

- Для процесу нагрівання: $RTDI \geq OUTD + COND$
- Для процесу охолодження: $RTDI \leq OUTD - COND$

4.11.2. Список параметрів управління обмінником:

Секція	Назва	Значення за умовчанням	Об'єм	Опис
ІО	EPRO	??	B1..B5,X1..X3,E1..E8	Вхід оптиметра проти заст. Для обмінника
	ECON	Q0+Q0	Q1,Q2,DO1..DO6, P1,P2,Y1..Y6	Виходи обмінника, що управляють

EPAR	ELIM	05°C	0-20°C	Температура включення обертання обмінника
	COND	5°C	2-9°C	Умова управління обмінником
	ETIME	10мін	0-99мін	Час, після закінчення якого обмінник може бути знову включений після сигналу обмінника

4.12. УПРАВЛІННЯ ДРОСЕЛЬНИМИ КЛАПАНАМИ

Регулятори серії UCS30 можуть управляти дросельними клапанами, проникними повітря. Зазвичай їх використовують для того, щоб припинити попадання несприятливого для системи тієї, що кліматизує повітря, або для змішення повітря, що повертається, із зовнішнім. У регулятора UCS3X є функція, що дає можливість налаштування пропорцій змішаного повітря. Ці пропорції настраюються окремо як для процесу нагрівання, так і для процесу охолодження відповідно в параметрах *HDAMP* і *CDAMP*, які знаходяться в секції *PID*.

4.12.1. Включення/виключення функції економайзера, мінімальна різниця температур для функції економайзера: *ODACT,DTLIM*

Функція економайзера належить до систем з рециркуляцією /оборотом/ повітря. Ґрунтується вона на такому управлінні дросельним клапаном свіжого повітря, при якому при процесах нагрівання/охолодження використовується найменша кількість енергії, що рециркулює. Параметр *DTLIM* визначає

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						39

мінімальну різницю температур між температурою повітря в приміщенні і температурою повітря зовні.

4.12.2. Коефіцієнти управління дросельними клапанами: HDAMP, CDAMP

За допомогою цих коефіцієнтів визначається залежність дросельних клапанів в співвідношенні до секвенції нагрівання і/або охолодження. Ці параметри можуть набувати значень в межах 099%. ÷Для значення 0 управління виходом DACO відбувається в останню чергу, тобто після повного налаштування даної секвенції, а для значення 99 в першу. Для значень тих, що знаходяться між 0 і 99, сигнал, що управляє, ділиться в пропорціях визначених параметром HDAMP (CDAMP). Наприклад, якщо HDAMP=30, тоді сигнал, що виходить від регулятора, ділиться в пропорціях: 30% на виході DACO, а в 70% на секвенцію SQ1+.

4.12.3. Список параметрів керівників дросельними клапанами:

Секція	Назва	Значення за умовчанням	Об'єм	Опис
Ю	DACO	Q0+Q0	Q1,Q2,DO1..D O6, P1,P2,Y1..Y6	Вихід, керівник дросельними клапанами
RPA R	ODACT	ON	ON/OFF	Включає або вимикає участь зовнішнього оптиметра в управлінні дросельними клапанами

	DTLIM	2°C	1-10°C	Мінімальна різниця температури повітря в приміщенні і зовні.
	HDAMP P	00	00-99 %	Коефіцієнт змішення для процесу нагрівання
	CDAMP	00	00-99 %	Коефіцієнт змішення для процесу охолодження

4.13. УПРАВЛІННЯ ВЕНТИЛЯТОРАМИ

Регулятори серії UCS30 можуть управляти двома вентиляторами окремо (нагнітання і витяжка) в системі зірка-трикутник або в звичайній системі, мають також вбудовану систему контролю недоліку компресії. Також управляють двухходовими вентиляторами.

4.13.1. Виходи вентиляторів, що управляють: *FCO1(2)*, *DTA1(2)*, *GCON1(2)*

Виходи *FCO1* і *FCO2* визначають виходи (датчиковые або аналогові 0-10V) використовувани для включення і виключення моторів центрів управління нагнітання і витяжки (*FCO1* для вентиляторів нагнітання, *FCO2* для вентиляторів витяжки). У системах з непрямым запуском (зірка-трикутник), *FCO1* і *FCO2* управляють вентиляторами в системі зірки, у той час коли в системах з двухходовими вентиляторами вони управляють низьким ходом.

Призначення датчикового виходу для функції *DTA1(2)* створює можливість управління непрямым запуском (зірка-трикутник) даного мотора. У системі зірка-трикутник ці виходи включають систему трикутника.

Призначення датчикових виходів для функції *GCON1(2)* дає можливість управління двухходовими вентиляторами. В цьому випадку ці виходи управляють високим ходом.

При додаванні до системи вихід *FCO1* завжди додається першим. Наступні кроки залежать від решти функцій:

а. Запуск зірка-трикутник: *DTA1(2)* - має визначення

Після закінчення часу *STIM* сек. Датчиковий вихід *FCO1(2)* буде вимкнений, а після перерви *STDT* (мілісекунди) датчиковий вихід *DTA1(2)* буде доданий. Якщо в системі два вентилятори мають визначення, то *FANR* визначає час очікування між мотором вентилятора витяжки і вентилятора нагнітання, т.е між додаванням виходу *DTA1* і додаванням виходу *FCO2*.

би. Двухходові вентилятори: *GCON1(2)* визначений

У разі управління двухходовими вентиляторами - *GCON1(2)* є виходом, високим ходом, що управляє. Сигнал, керівник ходом, може поступати зовні – запрограмований бінарний вхід для вибору ходу (параметр *IGEAR* в секції *IO*), або ж від таймера реального часу (годинні зони). Якщо параметр *IGEAR* не буде визначений, значить, вибір ходу завжди вибиратиметься тижневою програмою за допомогою параметра *GEAR*. Якщо все ж таки параметр *IGEAR* буде визначений, означає потрібно набудувати параметр *SPM*, який визначить, чи повинен хід в автоматичному режимі управлятися годинами, або зовнішнім сигналом. У ручному режимі параметр *SPM* не має значення. Далі представлена таблиця, що описує окремі випадки.

При зовнішньому управлінні низький стан при вході *IGEAR* приводить в рух низький хід, а високий стан приводить в рух високий хід.

Якщо під час запуску системи буде вибраний високий хід, то регулятор насамперед запустить низький хід, а після закінчення часу, будучи визначений параметром *SP12* (у секундах), перемкне його на високий хід.

					СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		42

IGEAR	Режим роботи	SPM	Сигнал, керівник
Бінарний вихід, керівник ходом	Визначений бінарним входом "MAN"	Джерело сигналу управління ходом – ТАЙМЕР або зовнішній сигнал	ходом
?? (неоределенны й)	X	X	Внутрішній таймер
визначений	MAN (ручний)	X	Зовнішній сигнал
	AUTO (автоматичний)	ТАЙМЕР	Внутрішній таймер
		Бінарний вхід	Зовнішній сигнал

X – немає значення

Управління вентиляторами за допомогою хвилеміра

За допомогою хвилеміра можна замість датчикових виходів запрограмувати аналогові виходи 0-10V на поточне управління швидкістю вентиляторів. В цьому випадку можна використовувати вентилятор для додаткового регулювання окрім основних секцій управління нагріванням або охолодженням.

Початкова швидкість вентиляторів визначається в годинних зонах параметром *FANOFFS*, а максимальну зміну швидкості і її напрям визначають параметри *HFAN* (для процесу нагрівання), *CFAN* (для процесу охолодження), які знаходяться в секції „*MOTOR*”.

					СУДн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		43

У разі двох вентиляторів (нагнітання, витяжка) можна визначити співвідношення швидкості між вентиляторами. Співвідношення визначається параметром *FCOEF* в секції „*MOTOR*”.

Швидкість вентилятора $FCO2 = FCOEF \times$ Швидкість вентилятора $FCO2$.

Список параметрів хвилеміра, що управляють:

Секція	Назва	Значення за умовчанням	Об'єм	Опис
MOTOR	HFA N	0	- 100?100 %	Максимальна зміна швидкості вентилятора для нагрівання. (+): зміни вгору (-): зміни вниз Коли секвенція нагрівання дійде до кінця, регулятор починає регулювати швидкість вентиляторів
	CFA N	0	- 100?100 %	Максимальна зміна швидкості вентилятора для охолодження. (+): зміни вгору (-): зміни вниз Коли секвенція охолодження дійде до кінця, регулятор починає регулювати швидкість вентиляторів

	FCOE F	1.0	0.1?1.0	Співвідношення швидкості вентилятора FCO2 до вентилятора FCO1 $FCO2 = FCO1 \times FCOEF$
ZON1, ZON2, ZON3	FANS P	50%	20?100%	Початкова швидкість вентиляторів

4.13.2. Контроль компресії вентиляторів: *PRES*, *PREST*

Параметр *PRES* є входом для підключення дифманометра вентилятора (або вентиляторів). Якщо після закінчення часу позначеного параметром *PREST* не з'явиться сигнал на вході *PRES*, тоді відбудеться виключення системи – стан тривоги, а на проекторі регулятора з'явиться миготливе повідомлення **ВІДСУТНІСТЬ КОМПРЕСІЇ**.

4.13.3. Сигнал вентиляторів (сигнал термодатчика): *FANP*

Параметр *FANP* – це вхід для підключення термодатчика. Якщо з'явиться сигнал на вході *FANP*, означає регулятор відразу ж вимикає вентилятори і всю систему, і попереджає про сигнал. Після подальшого включення системи сигнал вимикається.

4.13.4. Список параметрів вентиляторів, що управляють:

Секція	Назва	Значення за умовчанням	Об'єм	Опис
Ю	FCO1	Q0	Q1,Q2,Q3,DO1. .DO6	Вихід вент, що управляє. нагнітання – зірка або низький хід
	DTA1	Q0	Q1,Q2,Q3,DO1. .DO6	Вихід вент, що управляє. нагнітання – трикутник
	GCON1	Q0	Q1,Q2,Q3,DO1. .DO6	Вихід вент, що управляє. нагнітання – високий хід
	FCO2	Q0	Q1,Q2,Q3,DO1. .DO6	Вихід вент, що управляє. витяжки – зірка або низький хід
	DTA2	Q0	Q1,Q2,Q3,DO1. .DO6	Вихід вент, що управляє. витяжки – трикутник
	GCON2	Q0	Q1,Q2,Q3,DO1. .DO6	Вихід вент, що управляє. витяжки – високий хід
	PRES	??	X1..X3,E1..E8	Вхід для перевірки компресора вентиляторів

	FANP	??	X1..X3,E1..E8	Вхід для перевірки сигналу вентиляторів
	IGEAR	??	X1..X3,E1..E8	Вхід для перевірки ходу вентиляторів
FAN 1	STIM	20 сік	10-99 сік	Час роботи в системі зірка або час переходу від 2-го до 1-го ходу
	STDT	0030 мсек	30-999 мсек	Перерва між системою зірка і системою трикутник або час переходу від 1-го до 2-го ходу
	FANR	20 сік	10-99 сік	Запізнення між додаваннями вентиляторів нагнітання і витяжки
FAN 2	STIM	20 сік	10-99 сік	Час роботи в системі зірка або час переходу від 2-го до 1-го ходу
	STDT	0030 мсек	30-999 мсек	Перерва між системою зірка і системою трикутник, або час переходу від 1-го до 2-го ходу
	SP12	10 сік	5-99 сік	Час переходу від низького до високого ходу

	SPM	ТАЙМЕР	ТАЙМЕР – бінарний вхід	Джерело управління ходом в автоматичному режимі
	PREST	010 сік	10-999	Затримка часу перевірки компресора
PRO	GEAR	I GEAR	I GEAR/II GEAR	Вибір ходу в програмі часу, якщо параметр <i>IGEAR</i> не визначений

4.14. УПРАВЛІННЯ СЕРВОМОТОРІВ

Трехпунктовими сервомоторами можна управляти, використовуючи два бінарні входи, один для управління вгору, другий для управління вниз. Такі виходи розділені знаком ‘:’. Вихід з лівого боку знаку ‘:’ відкриває клапан, а вихід з правого боку закриває його. При конфігурації деякі секвенції розділені знаком ‘+’. Щоб набудувати трехпунктове управління потрібно після введення першого бінарного виходу знайти наступні із знаком ‘:’ замість знаку ‘+’.

Після налаштування трехпунктового виходу **Qx:Qy**, потрібно визначити час закриття сервомотора в секундах настраюючи параметр **HR** для бінарного входу **Qx** (секція **OUT**). Параметр **LR** є мінімальним рівнем відкриття сервомотора (клапана) і має бути налаштований на нуль, для того, щоб мати можливість повного закриття сервомотора (клапана). Якщо значення **LR** буде не нуль, то сервомотор буде закритий не до кінця, а залишиться відкритим на рівні, який визначений значенням **LR**.

Приклад: Секвенція початкового нагрівання $SQ1+ = DO1:DO2$ говорить про те, що вихід DO1 відкриває клапан, а датчик DO2 закриває його. DO1 і DO2 ніколи не включаються одночасно. Налаштування $HR = 60$ секунд для виходу **DO1** говорить про те, що використовується сервомотор з максимальною кількістю часу закривання (відкриття) рівним 60 секундам. Налаштування $LR =$

					СУДн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		48

6 секунд, говорить про те, що клапан, керований сервомотором під час закриття залишається відкритим на 10%.

Але якщо ми налаштуємо $SQ1+ = DO1+DO2$, то виходи DO1 і DO2 будуть сполучені в ряд. DO1 і DO2 можуть бути включені одночасно.

4.15. УПРАВЛІННЯ НАСОСАМИ

4.15.1. Список параметрів управління насосами

Секція	Назва	Значення за умовчанням	Об'єм	Опис
PPAR	PUMP	-5°C	-25-50°C	Зовнішня температура, нижче за яку насос приходить в рух
	PTEST	6°C	2-50°C	Зовнішня температура, вище за яку діє періодичний запуск насосів. Ця функція знову блокується, якщо зовнішня температура опускається на 2(C нижче за значення PTEST.
	PPER	168 h	10-999 h	Період запуску насосів і клапанів (виражений в годиннику)

	PRTIME	OFF	OFF-99 сiк	Час тривалостi запуску насосiв i клапанiв (у секундах). Значення 0 (напис OFF) говорить про те, що вимкнене перiодичний запуск насосiв.
	PMIN	10 сiк	0-99 сiк	Мiнiмальний час запуску насосiв пiд час перiодичного тестування насосiв (у секундах)
	PDEL	1 мiн	0-99 мiн	Час очiкування мiж виключенням насосiв i приведенням в рух системи (у хвилиах)
	PADEL	0сiк	0-99 сiк	Час очiкування до включення системи насосiв (у секундах)
OUT	PE	000 (HEMAC)	0-100%, HI, ТАК	Стан виходу пiд час перiодичного запуску насосiв i клапанiв

Бiнарнi виходи можуть бути приєднанi до пiдключення насосiв. До аналогового виходу **Y** або трьохпунктовому виходу можна додати бiнарний вихiд (**Q** або **DO**) так, щоб вiн включався i вимикався залежно вiд аналогового сигналу (або трьохпунктового). Потрiбно набудувати бiнарний вихiд вiдразу пiсля аналогового (або трьохпунктового), а верхню межу (параметр *HR*) бiнарного виходу набудувати на значення менше, нiж 100%. Якщо параметр менше 100%, тодi вiн визначає рiвень (у %) аналогового сигналу (або трьохпунктового), в якому бiнарний вихiд буде включений. Параметр *LR* визначає момент виключення бiнарного виходу. Якщо аналоговим виходом

						СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист 50
Зм.	Лист	№ докум.	Пiдп.	Дата			




управляє клапан за допомогою сервомотора, а бінарний вихід управляє насосом, означає можна включити і вимкнути насос, залежно від рівня відкриття клапана.

Приклад: $SQ1+ = Y1+Q1$, $HR(Q1)= 5$, $LR(Q1)= 0$.

Y1 це вихід 0-10V керівник клапаном за допомогою сервомотора. Q1 це датчиковий вихід керівник насосом. В той момент, коли буде досягнуто 0.5V за допомогою Y1 (клапан відкритий на 5%), датчик Q1 включає насос. З іншого боку, під час закриття клапана датчик вимикає насос в той момент, коли Y1 впаде до 0V.

З трехпунктовим виходом будуть пов'язані деякі налаштування напр. $SQ1+ = DO1:DO2+Q1$, HR і LR від виходу Q1 буде менше ніж 100%.

4.15.2. Сигнал поломки насосів:

Можна визначити один цифровий вхід як вхід від поломки насосів. Цей вхід визначений параметром **PALM** в секції **IO**. Після появи активного сигналу на вході **PALM**, регулятор вимикає  всю систему і попереджає про сигнал насосів. Щоб зняти сигнал,  потрібно натиснути кнопку  і притримувати її в течії 5 сек. Тільки після видалення сигналу можна знову включити систему.

4.15.3. Приведення в рух насоса при низьких зовнішніх температурах

При низьких зовнішніх температурах з'являється необхідність запуску насоса з метою можливості циркуляції води. Параметр **PUMP** визначає зовнішню температуру, нижче за яку насос приводиться в дію. Використання цієї функції вимагає зовнішнього оптиметра. **Насос приведений в дію, навіть якщо система не працює.**

4.15.4. Періодичне приведення в рух насосів і клапанів

З метою уникнення заклинювання необхідно періодично, на якийсь час приводити в рух насоси і клапани.

										Лист
										51
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						

Для функції періодичного запуску насосів необхідна наявність оптиметра зовнішньої температури, вона може знаходитися в активному стані тільки в тому випадку, якщо система знаходиться в режимі спостереження.

У секції *OUT* потрібно визначити, який вихід, що управляє, може бути приведений в дію під час періодичних запусків насосів і клапанів, настраюючи при цьому значення параметра PE. PE у відсотках позначає значення сигналу, що управляє, для аналогових виходів, а для цифрових виходів може набути значення Та чи ні.

Параметр *PTEST* позначає зовнішню температуру, вище за яку ця функція починає працювати. При наступному пониженні зовнішньої температури 2С °нижче за значення *PTEST* або ж якщо немає визначення оптиметра зовнішньої температури, або якщо система приводиться в рух, то функція вимикається.

Параметр *PPER* позначає проміжок часу (у годиннику) між виключенням і наступним включенням насосів і клапанів, а параметр *PTIME* позначає в секундах час, коли насоси і клапани мають бути включені. Якщо параметр *PTIME* = 0 (напис OFF), значить, функції періодичного приведення в рух насосів не буде. Цикл починається проміжком часу *PPER* і закінчується під час включення насосів *PTIME*. На проекторі з'явиться повідомлення що інформує про включення насосів в перебігу періоду *PTIME*.

Якщо регулятор отримує команду запуску системи в перебігу проміжку часу *PPER*, то система приводиться в рух, якщо час *PDEL* (у хвиликах) з моменту включення насосів вже пройшов. Якщо немає, то регулятор чекає поки пройде цей час, а потім запускає систему. В процесі очікування на проекторі з'явиться лічильник, який показує, скільки часу залишилося до старту.

Якщо регулятор отримує команду запуску системи з включеними насосами, то регулятор вимикає насоси, але в тому випадку, якщо вже закінчився мінімальний час включення насосів *PMIN* сек. Потім чекає поки пройде час *PDEL* (у хвиликах) включення системи. Якщо ж регулятор отримав команду до моменту закінчення часу *PMIN*, то чекатиме поки воно пройде, потім вимкне насоси і до моменту включення системи, чекатиме закінчення часу *PDEL*.

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						52

Увага: під час підрахунку часу PMIN, регулятор не показує лічильник часу так, як при PDEL.. А інформація на проекторі про включені насоси залишається до моменту виключення насосів. (4)

					СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		53

5. Охорона праці.

5.1. Аналіз небезпечних і шкідливих чинників при розробці і експлуатації системи

Останніми роками в багатьох країнах світу наполегливо розробляється проблема економії енергії і палива.

У будівлях з охолодженням повітря зводяться до мінімуму поверхня вікон, що виходять на захід, схід і південний захід, всі вікна, що виходять на ці сторони, а також на південь, захищаються від сонця, при цьому їх площа не повинна перевищувати 20% площ стін. Таким чином, тільки за цей рахунок можна досягти економії енергії на 10—25%.

З гігієнічних позицій представляють інтерес також ті роботи, в яких досліджуються допустимість зниження оптимальної температури повітря в опалювальних приміщеннях і підвищення її в приміщеннях влітку за умови забезпечення теплового комфорту.

У ряді країн з чисто економічних міркувань вже діють нові регламенти. Так, у Франції мінімальна температура повітря в житлових приміщеннях понижена з 23—25° до 18—20°. Верхня межа температури повітря в житлових приміщеннях в Швеції обмежена 21°. У США висунута вимога про зміну оптимальної температури повітря в приміщенні, рівною 22,2—25,6° (відповідно до стандарту Американського суспільства інженерів по опалюванню, вентиляції і кондиціонуванню повітря 55—74) до 20—21,1° для зими і 25,6—26,7° і навіть 27,8° для літа. В цілях досягнення економії енергії при збереженні комфортного самопочуття людей пропонується нормувати температуру повітря в приміщеннях для різних груп людей залежно від теплозахисних властивостей одягу і виду діяльності людини: при одязі з теплоізоляцією 1,0 clo температура повітря при роботі в конторській установі може бути 20—22°.

Проте слід підкреслити, що диференційоване нормування температури приміщень для нічного і денного часу має бути обов'язково пов'язане з

										Лист
										54
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ					

удосконаленням технічної бази для забезпечення надійного покомнатного регулювання надходження тепла в опалювальні прилади.

Підходи до нормування параметрів мікроклімату з урахуванням сучасних вимог не обмежуються тільки дослідженням допустимого зниження температури повітря в приміщеннях вдень і вночі. Не менша увага дослідників привертає і проблема розробки параметрів динамічного мікроклімату під час неспання людини.

По суті, людина піддається дії динамічного мікроклімату, постійно знаходячись в природних умовах і, отже, звик до нього в процесі всього свого розвитку філогенезу, оскільки природі властиві постійні коливання температури, рухливості, вологості повітря.

Звідси очевидна доцільність періодичного створення динамічного мікроклімату і в закритих приміщеннях, оскільки т.з. «повна оптимізація мікроклімату» виключає дію змінних теплових подразників і створює певну монотонність, що викликає дет-реннированность системи терморегуляції. Крім того, стабільність параметрів мікроклімату є причиною скарг на головні болі, підвищену стомлюваність, сонливість (Х. А. Басаргина, 1968; Ю. Д. Губернський і ін., 1978). Отже, важливо знати, в яких межах необхідні і допустимі коливання метеофакторів протягом дня.

Дослідження показали, що діапазон суб'єктивно сприятливо сприйманого коливання температур повітря склав $9,2^{\circ}$. Порівняльна оцінка переваг стабільного і динамічного мікроклімату на деякі показники продуктивності праці і тепловий стан досліджуваних, проведена радянськими ученими (Ю. Н. Хомуцкий і Т. Ст. Куксин-ська, 1979) показала, що при динамічній зміні одній тільки температури повітря продуктивність така ж, як при стабільному мікрокліматі, а при динамічній зміні швидкості руху повітря декілька вище.

Широкі можливості для економії енергії може дати підвищення рухливості повітря при температурі повітря в приміщенні вище $26\text{—}28^{\circ}$, яка є верхньою межею оптимальної допустимої температури повітря влітку. Максимальна швидкість повітря, яку вибирали для себе деякі випробовувані,

					СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		55

була рівна 2 м/с при температурі повітря 30°. Проте при вищих температурах повітря в приміщенні застосування локального обдування приводило до посилення відчуття теплового дискомфорту.

Ряд нормативів, розроблених тільки з метою отримання економії витрати енергії, вимагає уточнення. Так, з фізіолого-гігієнічних позицій очевидно, що діапазон рівнів рухливості повітря, що рекомендуються, досить широкий, так само, як і верхня межа допустимої температури повітря в приміщенні; коливається в досить значних межах і температура повітря, що рекомендується при підвищеній вологості повітря в приміщенні. Пояснюється це насамперед тим, що дослідження проведені в камерах з штучно створеним мікрокліматом на людях, неакліматизованих до умов жаркого клімату. Крім того, у зв'язку з використанням різних критеріїв оцінки комфортності середовища в параметри, що рекомендуються, включалися умови, що забезпечують оптимальний тепловий стан від 15 до 95% людей, що знаходяться в приміщенні.

На підставі проведених експериментальних досліджень і масового опиту населення встановлено, що допустимими для теплого періоду року при рухливості повітря 0,1 м/с є наступні мікрокліматичні умови: температура повітря 24—25°, при вологості повітря 50%, температура повітря 24°, при вологості повітря 80%. Верхній межі зони помірної напруги терморегуляції (при рухливості повітря 0,1 м/с) відповідають наступні поєднання мікрокліматичних умов: температура повітря 26—27°, при вологості 50%; температура повітря 25—26°, при вологості повітря 80%.

Пропоноване деякими дослідниками зниження температури повітря в громадських будівлях, що кондиціонують, до 22—23° не є гігієнічно доцільним і виправданим в економічних відносинах, оскільки така температура вимушує службовців влітку одягатися тепліше, ніж прийнято, тобто підвищувати теплоізоляцію одягу з 0,5 до 1,0 сло, що незручно в побутовому відношенні, а на експлуатацію систем при цьому витрачається більше енергії.

В цілому дослідження показали, що поступове підвищення температури повітря в приміщенні в діапазоні 24—28,0° не робить впливу на об'єктивні

					СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		56

показники теплового стану людини, проте, рівень суб'єктивної оцінки теплового самопочуття при температурі повітря 28° не дозволяє вважати цю температуру повітря за допустиму і в цих умовах необхідне застосування штучних засобів оптимізації теплового стану людини. Одним з найбільш простих засобів є повітряне /туширование (вентилятори-фени і ін.).

Проте підвищення рухливості повітря в приміщенні є способом оптимізації мікроклімату, який може застосовуватися тільки в строго певних межах із-за неможливості безмежно підвищувати швидкість руху повітря, оскільки за межами верхньої межі допустимої рухливості повітря інтенсивний конвективний теплосъем може надавати і негативну дію на організм людини.

Результати досліджень показали, що при підвищенні температури повітря в приміщенні до 27— 28° оптимізація теплового стану може бути досягнута шляхом локального підвищення рухливості повітря на рівні особи і корпусу людини до 0,9 м/с при вологості 50% і застосуванням поєднання струменів з горизонтальним і вертикальним напрямом при швидкості відповідно 0,6 і 0,9 м/с.

В цілому наведені вище дані дозволяють, очевидно, раціональніше розподілити навантаження на системи кондиціонування протягом дня, а в деяких ситуаціях можливо і переглянути сталі погляди на необхідність устаткування будівель централізованими системами кондиціонування повітря.

Мабуть, навіть в районах з жарким кліматом для оптимізації теплового стану людей, що знаходяться в приміщенні, не завжди доцільне устаткування будівель централізованими системами кондиціонування повітря. І з гігієнічної, і з економічної точок зору, при підвищенні температури повітря в приміщенні до 28° раціональніше обмежитися простішим способом нормалізації теплового стану людини — локальним конвективним теплоснімачем.

У приведених прикладах очевидний зв'язок традиційних прийомів з технічними удосконаленнями. Урбанізацію, пов'язану з розвитком техніки, стає мало керована і в цих умовах виявляється недостатньо природоохоронних заходів, проведення яких почате в містах. Потрібне

						СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата			57

середовище, яке здатне самостійно регулювати життєвий процес в запрограмованому режимі, яка спочатку прогнозується і свідомо конструюється засобами ландшафту, архітектури і інженерії. На основі завдань виникає ідея «екологічного» житла, житлового середовища, створеного в гармонії з природою і людиною. Архітектура, поліпшуюча мікроклімат, перетворює його за допомогою архітектурно-ландшафтних засобів, буде не тільки екологічна, але і естетично повноцінна, самобутня, оскільки несе на собі риси індивідуального, обумовленого місцевими особливостями. (5)

					СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		58

6. Економічна частина.

6.1. Якість продукції підприємства в умовах ринкової економіки.

Для успішного ведення бізнесу адміністрації підприємства необхідно визначити своє місце на ринку (потребительском або ринку організацій-споживачів), ситуацію на котором потрібно ретельно проаналізувати. Об'єктами маркетингових досліджень, що проводяться підприємством, виступають ємкість ринку, споживачі, конкуренти, товар, інші составляющие зовнішнього середовища, а також власні можливості.

Ємкість ринку - це об'єм товарної маси, яка может бути реалізована на ринку, продукту даного вигляду за певний проміжок часу при певних умовах. У окремо узятій країні річна ємкість ринку M в количественном або вартісному виразі розраховується по формулі

$$M = P + I - O,$$

де P - обсяг виробництва даних виробів в цій країні, I - об'єм імпорту, O - об'єм експорту.

Український ринок експорту-імпорту кондитерських виробів в 1999 році складав відповідно 111,1 тис. т і 10,0 тис. т. Враховуючи, що загальне виробництво кондитерських виробів в Україні в 1999 році було 477 тис. т., підрахуємо ємкість ринку: $M = 477,0 + 10,0 - 111,1 = 375,9$ (тис. т) (дані Государственного департаменту продовольства України).

З іншого боку, ємкість ринку — це попит на продукцію впродовж певного проміжку часу, де

$$M = \frac{N}{T},$$

де N - загальне число одиниць попиту на продукцію, T - середній час життя даного її різновиду.

Вивчення попиту на продукцію і аналіз ринкових можливостей підприємства, яке її виробляє, тісно связаны з дослідженням ринкової сегментації. Сегментірованіє — розподіл потенційного ринку на группы

					СУДн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		59

споживачів, які мають схожі мотиви придбання різновидів конкретних товарів. Основні принципи сегментації розглянуті в підручнику Ф. Котлера «Основи маркетингу» і інших роботах (Телетов, 1997). Сегментування промислового ринку має специфічні особливості.

«Сегментацію ринку товарів промислового призначення передбачає його розподіл з переважаючого споживання на комплектацію продукції машинобудівних областей, оснащення об'єктів капітального будівництва, ремонтно-експлуатаційні потреби парку машин і устаткування як у відомств в цілому, так і на окремих підприємствах і тому подібне» (Перерва, 1993).

Сегментацію ринку можна здійснювати по різним параметрам, що змінюються. Найбільш поширеними вважаються такі принципи сегментації ринку: географічний (зовнішній і внутрішній, континент і країна, місцевість і клімат, регіональний і місцевий); демографічний (пів, вік, розмір і етап життєвого циклу сім'ї, раса, національність, релігія, рівень доходів, освіта), психографічний (соціальна верства населення, стиль життя, тип особи); по споживчих мотивах (беззастережний прихильник, терпимий прихильник, непостійний прихильник і прихильник).

Ухвалюючи рішення про вихід на ринок, на підприємстві застосовують різні підходи до його охоплення, який представляє собою стратегію недиференційованого, диференційованого і концентрованого маркетингу. Стратегія недиференційованого маркетингу розглядає ринок збуту товару як єдине ціле без ділення на частини. Продукція, яка виробляється відповідно до цієї стратегії, повинна задовольняти загальні потреби ринку і бути універсальним товаром, який влаштовує всіх споживачів.

Стратегія диференційованого маркетингу заснована на тому, що підприємство сегментує ринок своєї продукції по певним ознакам і ставить певний різновид виробу у відповідність кожному сегменту. В цьому випадку для конкретного сегменту підприємство розробляє товар, який відрізняється від інших якою-небудь властивістю.

										Лист
										60
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						

Стратегія концентрованого маркетингу передбачає після сегментації ринку вибір такого сегменту, який дає можливість підприємству максимально проявити свої переваги. Стратегію концентрованого маркетингу називають також стратегією ринкової ніші, яка перетинається із стратегією конкурентоспроможності.

Споживачі - це покупці, які використовують придбану продукцію відповідно до її функціонального призначення, з метою перепродажу або створення інших її видів. Маркетинг вивчає логіку визначення споживчих пріоритетів і мотиви споживачів у виборі постачальника, визначає службу або окрему особу, яка ухвалює рішення про покупку товару і тому подібне (7)

					СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		61

ВИСНОВКИ

Мікрокліматом прийнято вважати поєднання характеристик повітряного середовища даного приміщення, а саме, - температури, вологості, швидкості руху повітря. Мікроклімат приміщення безпосередньо залежить від сукупності певних факторів. По-перше, це кліматичні умови, тобто клімат місцевості, в якій знаходиться дана будівля, по-друге, - ступінь захищеності приміщення від впливу на нього зовнішніх умов (вітру, низьких чи високих температур, вологості), і по-третє, - це внутрішні фактори, такі як виділення вологи, тепла від людей чи інших джерел у самому приміщенні, повітряні потоки у ньому. Крім вологи, тепла і вуглекислого газу, продуктами побутової і виробничої діяльності людини можуть бути різноманітні гази, аерозолі, пил. Підвищення концентрації шкідливих речовин у повітрі закритого приміщення негативно позначається на якості мікроклімату в ньому і, відповідно, на здоров'ї людей, їх самопочутті.

Тому для забезпечення мікроклімату в промислових приміщеннях було застосовано регулятор **UCS34**. (4)

					СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		62

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. N. V. P. R. Durga Prasad, T. Lakshminarayana, et al., “Automatic Control and Management of electrostatic Precipitator”, IEEE Transactions on Industry Applications, pp. 561-567, Vol. 35, No. 3, May/June, 1999.
2. Ralf Joost and Ralf Salomon. “Advantages of fpga-based multiprocessor systems in industrial applications”. In 31st Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON 2005). IEEE-I ECON, November 2015.
3. «Мікроклімат. Електронні системи забезпечення». Тігранян Р.Е. Радіософт, 2018.
4. «Мікроконтролери AVR. Ввідний курс». Джон Мортон. Москва 2016
5. Правила технічної експлуатації і правила безпеки при експлуатації електроустановок. 4-і изд.- М.: Енергоатоміздат, 2016.-424с.
6. Долин П. А. Основи техніка безпеки в електроустановках. – М.: Енергія, 2000. – 408 с.
7. Економіка підприємства: Навчальний посібник / Під общ. ред. д. э. н., проф. Л. Р. Мірошника. – Суми: ІТД «Університетська книга», 2002. – 632 с.
8. Randell, Brian. The Origins of Digital Computers: Selected Papers.. — 2003.
9. Nyman, Anthony. Charles Babbage, pioneer of the computer. — Oxford University Press, 2014.
10. Анісімов А.В. Інформаційні системи та бази даних: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. / Анісімов А.В., Кулябко П.П. – Київ. – 2017. – 110 с.
11. Антоненко В. М. Сучасні інформаційні системи і технології: управління знаннями : навч. посібник / В. М. Антоненко, С. Д. Мамченко, Ю. В. Рогушина. – Ірпінь : Нац. університет ДПС України, 2016. – 212 с.
12. Воронін А. М. Інформаційні системи прийняття рішень: навчальний посібник. / Воронін А. М., Зіатдінов Ю. К., Климова А. С. – К. : НАУ-друк, 2009. – 136с.

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						63

13. ВСН 601-84. „Норм допустимого шуму на підприємствах зв'язку” і „Санітарні норми допустимого шуму на робочих місцях”.

14. ГОСТ 464-79. Заземлення для стаціонарних установок. Норми опору.

15. Техніка читання схем автоматичного управління і технологічного контролю / А.С. Ключев, Б.В. Глазов, М.Б. Міндін, С.А. Ключев; Под ред. А.С. Ключева.-3-е вид., перераб. і доп.- М.: Енергоатомвидав., 2001.- 432 с.

					СУдн-51П.6.050201.05.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		64