



Універсальний програмований контролер

Simplex 101(D)



Інструкція з експлуатації

Зміст

1. Призначення.....	4
2. Основні технічні характеристики.....	5
3. Будова та принцип роботи.....	7
Дисплей.....	7
4 Робота і налаштування.....	9
4.1. Режимми роботи.....	9
Автоматичний режим.....	9
Режим ручного керування.....	9
Рестарт системи.....	9
Підтримка параметра регулювання ПП-регулятором.....	9
Використання «порогового» алгоритму для дискретного регулювання.....	10
4.2. Робота вентилятора.....	10
Автоматичний режим та режим «за розкладом».....	10
Режим ручного керування.....	10
Відпрацювання аварій вентилятора.....	10
4.3. Робота припливної/витяжної заслінки.....	10
Автоматичний режим та режим «за розкладом».....	10
Режим ручного керування.....	11
4.4. Робота рециркуляційного/рекуперативного обладнання.....	11
4.4.1 Рециркуляційна заслінка.....	11
Автоматичний режим та режим «за розкладом» у сезоні «Нагрів».....	11
4.4.2 Пластинчастий або роторний рекуператор.....	11
Автоматичний режим та режим «за розкладом» у сезоні «Нагрів».....	11
Стан у сезоні «Охолодження».....	12
Режим ручного керування.....	12
Відпрацювання аварії рекуператора в автоматичному режимі та режимі «за розкладом» у сезоні «Нагрів» у стані «Пуск».....	12
4.5. Робота нагрівача.....	13
4.5.1 Водяний повітрянагрівач (ВПН).....	13
Автоматичний режим та режим «за розкладом» у сезоні «Нагрів».....	13
Стан у сезоні «Охолодження».....	13
Режим ручного керування.....	13
Відпрацювання аварій ВПН в автоматичному режимі та режимі «за розкладом» у сезоні «Нагрів» та стані «Пуск».....	13
Відпрацювання аварій ВПН в автоматичному режимі та режимі «за розкладом» у сезоні «Нагрів» та стані «Стоп».....	14
Відпрацювання аварій ВПН у сезонах «Охолодження» та «Зона E0».....	14
4.5.2. Електричний калорифер (ЕК).....	14
Автоматичний режим та режим «за розкладом» у сезоні «Нагрів».....	14
Стан у сезоні «Охолодження».....	14
Режим ручного керування.....	14
Відпрацювання аварій ЕК в автоматичному режимі та режимі «за розкладом» у сезоні «Нагрів» у стані «Пуск».....	14
Автоматичний режим та режим «за розкладом» у сезоні «Нагрів».....	14
4.6. Робота охолоджувача.....	15
4.6.1. Водяний повітроохолоджувач (ВПО).....	15
Автоматичний режим та режим «за розкладом» у сезоні «Охолодження».....	15

Стан у сезоні «Нагрів».....	15
Режим ручного керування.....	15
4.6.2. Компресорно-конденсаторний блок (ККБ).....	15
Автоматичний режим та режим «за розкладом» у сезоні «Охолодження».....	15
Режим ручного керування.....	15
Додаток А. Перелік можливих аварій.....	15
Додаток Б. Опис регістрів MODBUS (1-профіль).....	17
Додаток В. Опис регістрів MODBUS (2-профіль).....	24
Discrete Inputs (функція читання – 2).....	24
Coils (функція читання – 1, функція запису – 5 або 15).....	25
Input Registers (функція читання – 4).....	27
Holding Registers (функція читання – 3, функція запису – 6 або 16).....	28
Додаток Г. Розташування клем і приклад зовнішніх підключень.....	35

1. Призначення

Simplex 101(D) – універсальний програмований контролер, який дозволяє вирішувати широкий спектр задач з автоматизації різноманітних технологічних процесів.

Призначений для керування типовим виконанням вентиляційної установки. Вся логіка керування системою вентиляції реалізується завдяки програмі, записаній в контролер.

Функції і особливості контролера Simplex 101(D):

- збір інформації з датчиків різноманітних типів і її первинна обробка;
- видача керуючих сигналів на виконавчі механізми;
- виконання прикладної програми, створеної в редакторі ViCS;
- перепрограмування контролера через інтерфейс RS-485;
- підключення до системи диспетчеризації або до пристроїв HMI за протоколом MODBUS RTU (режим Slave);
- робота за розкладом з використанням вбудованого годинника реального часу;
- вбудований текстовий дисплей (в модифікації Simplex 101D) для відображення даних прикладної програми та аварій, а також 6 кнопок для навігації по меню і редагування параметрів;
- незалежно від наявності вбудованого дисплея є можливість підключити виносний дисплей VDE 01, який виконує ті самі функції, що і вбудований дисплей.

2. Основні технічні характеристики

Клас захисту		IP20
Габаритні розміри (див. Помилка: джерело посилання не знайдено), ШхВхГ		71 x 90 x 58 мм, DIN-рейка, 4 модулів
Допустимі умови експлуатації		від 0 до +45 °C, вологість до 80%
Напруга живлення:		Змінний струм: 24 В ±10%, Постійний струм: 24 В ±5%
Максимальна споживана потужність		<5 Вт
Тип елементу живлення для мікросхеми годинника RTC та пам'яті NVRAM		Батарейка CR2032
Входи AI1..AI6	Кількість універсальних входів	6 (0-10 V/DI)
	Діапазон температури, що вимірюється датчиком Pt1000	-50...+140 °C
	Діапазон вимірюваної напруги постійного струму	0...10 В
	Перемикання між режимами	Програмне
	Струм датчика Pt1000	1,6 мА
	Опір входу в режимі вимірювання 0..10В	95 кОм
	Гальванічна розв'язка	Відсутня
Входи DI7..DI10	Кількість дискретних входів (замкнуто/розімкнуто) з можливістю підрахунку імпульсів	4 (з можливістю підрахунку імпульсів)
	Мінімальна тривалість імпульсу і паузи при підрахунку імпульсів	5 мс
	Максимальне значення лічильника імпульсів (при переповненні обрахунок починається наново)	4 294 967 295
	Напруга логічного «0»	5 В
	Напруга логічної «1»	< 1 В
	Струм спрацювання (замикання на мінусову клему)	0,5 мА
	Гальванічна розв'язка	Відсутня
Виходи UO1..UO3	Кількість аналогових виходів 0-10 В	3
	Мінімальний опір навантаження	2,5 кОм
	Діапазон вихідної напруги	0...10 В
	Максимальний струм навантаження	4,5 мА
	Гальванічна розв'язка	Відсутня

Виходи DO1..DO4	Кількість релейних виходів	4
	Максимальна комутована напруга постійного струму	250 В
	Максимальна комутована напруга змінного струму	400 В
	Мінімальна комутована напруга	10 В
	Номінальний струм навантаження AC1	6 А 25 В AC
	Номінальний струм навантаження DC1	6 А 30 В DC; 0,15 А 250 В DC
	Мінімальний комутований струм	100 мА
	Опір контакту в замкнутому стані	< 100 мОм
Виходи FDO1, FDO2	Кількість напівпровідникових дискретних виходів (CPC1017N)	2
	Номінальний струм навантаження	100 мА
	Максимальний опір у замкнутому стані	16 Ом
	Максимальний струм протікання в розімкнутому стані	1 мкА
	Максимальне комутоване навантаження	Змінний струм: 24 В, Постійний струм: 60 В
Інтерфейси RS-485	Кількість інтерфейсів	1
	Гальванічна розв'язка	На вибір (змінні модулі)
	Підтримуваний протокол	MODBUS RTU (master)
	Швидкість передачі даних	4800, 9600, 19200, 38400 біт/сек
	Формат передачі даних	8 біт; EVEN, ODD, NONE; 1 або 2 стоп біти
Дисплей Simplex 101D	Роздільна здатність	128 x 64 пікселів 20 символів в рядку, 7 рядків
	Розмір видимої області	32 x 17 мм
	Підсвітка	біла
Додатково	Кнопки керування	6 шт
	Індикація аварії	червоний світлодіод
	Світлодіоди стану	2 шт (червоний, зелений)
	Світлодіод «stop»	1 шт (блакитний)

3. Будова та принцип роботи

Контролер випускається в сірому корпусі. На задній кришці контролера є пластикове кріплення на DIN-рейку. Підключення зовнішніх кіл відбувається через роз'ємні гвинтові з'єднання (клеми), що розташовані по сторонам корпусу. Позначення клем наведено в Додаток Г. Розташування клем і приклад зовнішніх підключень .



Рисунок 1 – Зовнішня будова Simplex 101D

Дисплей

Контролер Simplex 101D обладнаний текстовим дисплеєм, який дозволяє передивлятися та редагувати будь-які параметри, які вибрав програміст під час створення прикладної програми в редакторі ViCS. Крім того, дисплей дозволяє продивитись перелік активних аварій, передбачених у програмі. Наявність аварій відображається червоним світлодіодом поруч з кнопкою виклику списку аварій (див. Рис. 1).

Контролер Simplex 101 відрізняється від Simplex 101D тим, що не має дисплея і кнопок. Все інше у цих двох моделей повністю ідентичне.



Рисунок 2 – Simplex 101

Незалежно від наявності вбудованого дисплея, до будь-якого порту RS-485 можна підключити виносний пульт VDE, який виконує ті самі функції, що і вбудований дисплей. А також можна підключити сенсорну панель MTP28.



Рисунок 3 – Пульт VDE 01

Пульт VDE не входить до комплекту контролера Simplex і може бути придбаний окремо.

4 Робота і налаштування

В нормальному режимі роботи, відразу після ввімкнення живлення, контролер починає виконувати записану в нього прикладну програму. Прикладні програми створюються в редакторі програм ViCS і завантажуються в контролер через інтерфейс RS-485. Прикладна програма зчитує з входів контролера значення сигналів, виконує створений програмістом алгоритм і видає керуючі сигнали на виходи контролера. Обмін даними із зовнішніми пристроями здійснюється за стандартним протоколом MODBUS RTU через наявні інтерфейси. Повний опис протоколу MODBUS знаходиться у відкритому доступі на сайті modbus.org. Актуальну версію редактора програм ViCS можна скачати на сайті certa.com.ua. Також там можна завантажити програму ViCSTool, яка дозволяє перевірити працездатність контролера, налаштувати його порти та годинник без перепрограмування.

4.1. Режими роботи

Автоматичний режим

При пуску в автоматичному режимі прилад забезпечує коректну послідовність увімкнення обладнання, підтримання параметру регулювання на заданому значенні, реакцію на аварійні стани та коректне завершення роботи під час зупинення системи. У стані «Стоп» прилад також реагує на аварійні стани та забезпечує працездатність установки.

Режим ручного керування

У режимі ручного керування користувач може керувати складовими системи на власний розсуд. Режим призначено для перевірки працездатності обладнання установки.

Програмою передбачено вивід окремого обладнання в ручний режим, при цьому все інше обладнання залишається в автоматичному режимі.

Рестарт системи

Після збою живлення, система починає свою роботу з того ж стану, в якому вона була на момент збою. Рестарт підтримується для автоматичного режиму та режиму «за розкладом».

Підтримка параметра регулювання ПІ-регулятором

Підтримка параметра регулювання здійснюється за ПІ-законом, відповідно до завдання, встановленого користувачем. ПІ-регулятор формує керуючий сигнал, що є сумою двох доданків: пропорційної та інтегральної складової. Для кожної складової задається відповідний коефіцієнт: «Кп», «Ті».

Кп – це коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону. Пропорційна складова виробляє вихідний сигнал, пропорційний відхиленню регульованої величини від заданого значення, що спостерігається в даний момент часу. Зі збільшенням «Кп», збільшується і величина керуючого сигналу при тому самому відхиленні виміряного сигналу від завдання.

Ті – це коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону. Інтегральна складова пропорційна інтегралу від відхилення регульованої величини. Вплив інтегральної складової обернено пропорційний величині «Ті». Тому чим менша «Ті», тим більший вплив інтегральної

складової у ПІ-регуляторі. Для повільних систем рекомендується задавати більше значення «Ті», для швидких систем — менше.

Використання «порогового» алгоритму для дискретного регулювання

Якщо в системі є обладнання, керувати яким можна лише ввімкненням/вимкненням (дискретне обладнання), то для підтримки параметра регулювання застосовується «пороговий» алгоритм. «Пороговий» алгоритм передбачає включення обладнання, якщо параметр регулювання став нижче заданого значення, і вимкнення обладнання, якщо параметр регулювання став вище заданого значення. Для уникнення частого ввімкнення/вимкнення обладнання передбачена затримка та температурний гістерезис.

Для «порогового» алгоритму необхідно задати три параметри: «dT вимкн», «dT вкл» і «Час вкл/вимкн». Параметри «dT вкл», «dT вимкн» – забезпечують температурний гістерезис. Стан обладнання не змінюється, якщо $(T_{\text{прзад}} - \text{«dT вимкн»}) < T_{\text{прт}} < (T_{\text{прзад}} + \text{«dT вкл»})$ і вмикається/вимикається при виході із цієї зони. Параметр «Час вкл/вимкн» – забезпечує запобігання частого вмикання/вимикання обладнання (забороняючи вмикати обладнання, якщо воно знаходилося у вимкненому стані менше заданого і навпаки). Цей алгоритм використовується для керування ККБд.

4.2. Робота вентилятора

Автоматичний режим та режим «за розкладом»

У стані «Стоп» вентилятор завжди вимкнений, за винятком деяких аварійних ситуацій, що залежать від конфігурації обладнання.

У стані «Пуск» ввімкнення вентилятора залежить від етапу роботи та наявності аварійних ситуацій, що залежать від конфігурації обладнання. Якщо в системі передбачено окреме керування припливною заслінкою, то після запуску системи вентилятор запускається через заданий час, необхідний для повного відкриття заслінок.

Режим ручного керування

У режимі ручного керування можна керувати вентилятором незалежно від стану іншого обладнання.

Відпрацювання аварій вентилятора

Робота вентилятора контролюється датчиком перепаду тиску. Перш ніж розпочнеться контроль датчика перепаду тиску, при ввімкненні та розкручуванні вентилятора, проходить встановлений користувачем проміжок часу. Якщо через цей проміжок часу датчик не виявляє потрібного перепаду тиску, вентилятор вимикається і система переходить у стан «Стоп». Те саме відбувається, якщо в процесі роботи вентилятора, аварійний сигнал від датчика перепаду тиску триває більше 4-х секунд. В обох випадках у вікні «Аварії» з'являється повідомлення «Аварія вентилятора». Робота системи блокується до зняття аварії оператором.

4.3. Робота припливної/витяжної заслінок

Автоматичний режим та режим «за розкладом»

У стані «Стоп» припливна/витяжна заслінки закриті, за винятком деяких аварійних ситуацій, що залежать від конфігурації обладнання.

У стані «Пуск», після запуску системи, заслінки відкриваються. Увімкнення вентилятора відбувається через заданий час, необхідний для повного відкриття заслінок.

Режим ручного керування

У режимі ручного керування можна керувати заслінками, незалежно від стану іншого обладнання.

4.4. Робота рециркуляційного/рекупераційного обладнання

4.4.1 Рециркуляційна заслінка

Автоматичний режим та режим «за розкладом» у сезоні «Нагрів»

У стані «Стоп» рециркуляційна заслінка закрита.

У налаштуваннях є можливість вибору яким чином керується заслінка: ручне задавання або з підтримкою температури після нагрівача/охолоджувача.

Щоб визначити, чи потрібно рециркуляційній заслінці брати участь у процесі регулювання, коли система перебуває у стані «Пуск», аналізується співвідношення температур зовнішнього повітря $T_{\text{зов}}$ і витяжну температуру $T_{\text{вит.}}$. У сезоні «нагрів», заслінка бере участь у процесі регулювання, якщо $T_{\text{зов}} < T_{\text{вит.}}$. У сезоні «охолодження» - якщо $T_{\text{зов}} > T_{\text{вит.}}$. При цьому застосовується гістерезис 1°C .

У стані «Пуск», якщо співвідношення температур зовнішнього повітря і повітря в приміщенні не підходить для участі заслінки в процесі регулювання, заслінка відкривається на мінімум, що задається за допомогою параметра 68, а підтримання заданої температури здійснюється нагрівачем/охолоджувачем. Якщо співвідношення температур зовнішнього повітря і повітря в приміщенні підходить для участі заслінки в процесі регулювання, то підтримання заданої температури відбувається через вплив на рециркуляційну заслінку, розраховану ПІ-законом. Керування заслінкою відбувається після того, як нагрівач/охолоджувач вийде на свій максимум.

Для рециркуляційної заслінки аварійні ситуації не передбачені.

4.4.2 Пластинчастий або роторний рекуператор

До складу системи може входити пластинчастий або роторний рекуператор. Рекуператор повинен бути забезпечений датчиком температури для контролю температури витяжного повітря за рекуператором, або датчиком перепаду тиску на рекуператорі. Для коректної роботи рекуператора також необхідний датчик температури зовнішнього повітря та датчик температури повітря у витяжному каналі (перед рекуператором).

Керування рекуператором здійснюється шляхом регулювання швидкості обертання роторного рекуператора або шляхом впливу на байпасну заслінку пластинчастого рекуператора.

Автоматичний режим та режим «за розкладом» у сезоні «Нагрів»

У стані «Стоп» рекуператор вимкнено: байпасна заслінка пластинчастого рекуператора закрита, швидкість обертання роторного рекуператора дорівнює нулю.

Щоб визначити, чи потрібно рекуператору брати участь у процесі підтримки температури, коли система перебуває у стані «Пуск», аналізується співвідношення температур зовнішнього

повітря $T_{\text{зов}}$ і витяжного повітря в приміщенні $T_{\text{вит.}}$. У сезоні «Нагрів» рекуператор бере участь у процесі підтримання заданої температури, якщо $T_{\text{зов}} < T_{\text{вит.}}$. У сезоні «Охолодження» – якщо $T_{\text{зов}} > T_{\text{вит.}}$. При цьому, щоб уникнути частого вмикання/вимкнення обладнання застосовується гістерезис в $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

У стані «Пуск», якщо співвідношення температур зовнішнього повітря і витяжного повітря не підходить для участі рекуператора в процесі регулювання, швидкість обертання роторного рекуператора (ступінь відкриття байпасної заслінки пластинчастого рекуператора) буде дорівнює мінімуму, що задається. Якщо співвідношення температур зовнішнього повітря і витяжного повітря підходить для участі рекуператора в процесі регулювання, то підтримка заданої температури ведеться через вплив на рекуператор, розрахований ПІ-законом. Якщо для підтримки заданої температури достатньо роботи рекуператора, нагрівач не вмикається. Якщо недостатньо, рекуператор працює на максимальній потужності, що задається користувачем та в процес регулювання включається нагрівач.

Щоб уникнути обмерзання рекуператора, під час його роботи контролюється температура за рекуператором $T_{\text{рек.}}$. Якщо температура опустилася нижче заданої користувачем межі $T_{\text{рек.загр.}}$ (загроза обмерзання рекуператора), вмикається режим прогрівання рекуператора. У цьому випадку рекуператор перестає брати участь у процесі підтримки заданої температури або температури в приміщенні, і переходить в режим підтримки температури за рекуператором на рівні уставки $T_{\text{рек.загр.}}$. Якщо в процесі прогріву температура за рекуператором лишається більшою або рівною $T_{\text{рек.загр.}}$ при максимальній швидкості обертання роторного рекуператора або максимального ступеня відкриття байпасної заслінки пластинчастого рекуператора, то рекуператор знову вмикається в процес підтримки температури повітря або припливу повітря в приміщенні.

Стан у сезоні «Охолодження»

Робота рекуператора в сезоні «Охолодження» аналогічна роботі в сезоні «Нагрів».

У сезоні «Охолодження» не передбачено прогрівання рекуператора, якщо температура за рекуператором опустилася нижче $T_{\text{рек.загр.}}$.

Режим ручного керування

У режимі ручного керування можна керувати рекуператором (мінати швидкість обертання роторного рекуператора або ступінь відкриття байпасної заслінки пластинчастого рекуператора).

Відпрацювання аварії рекуператора в автоматичному режимі та режимі «за розкладом» у сезоні «Нагрів» у стані «Пуск»

Якщо температура за рекуператором опустилася нижче заданої аварійної межі $T_{\text{рек.авар.}}$, що задається користувачем, і протрималася на цій відмітці довше заданого користувачем часу, то виникає сигнал «Аварія рекуператора». В такому випадку вентилятор вимикається, система переводиться в стан «Стоп» (зі зняттям тепла, якщо в системі присутній електричний калорифер). Аварія знімається оператором.

4.5. Робота нагрівача

4.5.1 Водяний повітрянагрівач (ВПН)

До складу ВПН входить насос, клапан теплоносія, датчик температури зворотного теплоносія та термостат, що контролює загрозово низьку температуру теплоносія в теплообміннику.

Автоматичний режим та режим «за розкладом» у сезоні «Нагрів»

Робота приладу в стані «Стоп» залежить від налаштування параметрів роботи. При температурі зовнішнього повітря, що дорівнює або нижче заданої користувачем, почнеться підтримка температури зворотного теплоносія впливом на клапан ВПН на заданому уставкою рівні.

Після пуску відбувається попередній прогрів теплоносія до заданої температури протягом заданого проміжку часу при працюючому циркуляційному насосі та вимкненому вентиляторі. Прогрів супроводжується миготінням на дисплеї напису «Прогрів». Після прогріву вмикається вентилятор і починається підтримка заданої температури через вплив на клапан ВПН, розрахований ПІ-законом.

Для захисту зворотного теплоносія від замерзання в стані «Пуск» передбачено режим «Прогрів без вимкнення вентилятора». При зниженні температури зворотного теплоносія нижче значення Тзвор.роб, починається плавне відкривання клапана ВПН, поки температура зворотного теплоносія не підвищиться до значення Тзвор.роб, після чого відновлюється підтримка температури припливного повітря (або повітря в приміщенні). Режим «Прогрів без вимкнення вентилятора» дозволяє не допускати зниження температури зворотного теплоносія до аварійного рівня та аварійного відключення вентилятора, однак може спричинити незначний перегрів припливного повітря.

Стан у сезоні «Охолодження»

У сезоні «Охолодження» обладнання ВПН вимкнено, за винятком відпрацювання аварійних ситуацій.

Режим ручного керування

У режимі ручного керування можна керувати насосом та клапаном ВПН.

Відпрацювання аварій ВПН в автоматичному режимі та режимі «за розкладом» у сезоні «Нагрів» та стані «Пуск»

При спрацьовуванні термостату виникає сигнал аварії «Загроза замерзання повітря». У такому разі система зупиняється, вмикається циркуляційний насос і повністю відкривається клапан. При цьому у вікні «Аварії» з'являється повідомлення «Загроза замерзання повітря». Такий стан залишається до зняття аварії оператором. Після зняття аварії система залишається в стані «Стоп».

Якщо температура зворотного теплоносія опустилася нижче за уставку користувача Тзвор.ав, то виникає сигнал «Загроза замерзання по воді».

Якщо під час прогрівання за заданий час не вдається прогріти теплоносії до заданого значення, у вікні «Аварії» з'являється аварія «Недогрів», при цьому прогрів продовжується.

Відпрацювання аварій ВПН в автоматичному режимі та режимі «за розкладом» у сезоні «Нагрів» та стані «Стоп».

Реакція на сигнал термостату аналогічна реакції в автоматичному режимі в стані «Пуск».

Відпрацювання аварій ВПН у сезонах «Охолодження» та «Зона E0».

У цих сезонах відпрацьовується лише аварійний сигнал від термостату. Реакція на аварію аналогічна реакції у сезоні «Нагрів».

Увага! Для коректної роботи ВПН та захисту зворотного теплоносія від замерзання потрібен датчик зовнішнього повітря.

4.5.2. Електричний калорифер (ЕК)

Якщо у системі відсутні будь-які секції ЕК, то при конфігуруванні їх потужність задається нулем. Передбачена робота ЕК як переднагрів до ККБ, при цьому має бути вибрано датчик температури після ЕК. При відтайці ККБ туди перейдуть на уставку задану при віддтайці.

Автоматичний режим та режим «за розкладом» у сезоні «Нагрів»

При переході в стан «Стоп» вимикаються всі секції ЕК і протягом заданого користувачем проміжку часу відбувається знімання тепла. Після цього вентилятор вимикається.

Після пуску включається вентилятор і починається підтримка заданої температури через вплив на регулятор ЕКа або ЕКс та ввімкнення/вимкнення ЕКд.

Плавне регулювання відбувається завдяки аналоговій секції або секції зі швидким ШІМ керуванням, дискретні секції підключаються за необхідністю. Якщо ряд потужностей дискретних секцій підібраний невдало і аналогова секція не покриває проміжок потужності або зовсім відсутня, система автоматично переходить на ШІМ-керування дискретними секціями.

Стан у сезоні «Охолодження»

У сезоні «Охолодження» обладнання ЕК вимкнено.

Режим ручного керування

У режимі ручного керування можна керувати всіма секціями ЕК окремо.

Відпрацювання аварій ЕК в автоматичному режимі та режимі «за розкладом» у сезоні «Нагрів» у стані «Пуск»

Під час спрацьовування термостата виникає аварійний сигнал «Перегрів». У такому разі система переходить у стан «Стоп» зі зніманням тепла. Аварія знімається оператором.

4.5.3. Компресорно-конденсаторний блок (ККБ)

У налаштуваннях доступний вибір типу ККБ: аналоговий (ККБа) або дискретний (ККБд).

Автоматичний режим та режим «за розкладом» у сезоні «Нагрів»

У стані «Стоп» ККБ вимкнено.

Після пуску вмикається вентилятор і розпочинається підтримка заданої температури через вплив на регулятор ККБ або вкл/вимкн («пороговий» алгоритмом).

У разі виникнення аварії, у вікні аварій з'являється повідомлення «Аварія ККБ». У такому разі система зупиняється. Аварія знімається оператором.

4.6. Робота охолоджувача

4.6.1. Водяний повітроохолоджувач (ВПО)

До складу ВПО входить насос (опціонально) та клапан холодоносія.

Автоматичний режим та режим «за розкладом» у сезоні «Охолодження»

У стані «Стоп» обладнання ВПО вимкнено.

Після пуску включається вентилятор і циркуляційний насос (якщо він є), починається підтримання заданої температури через вплив на клапан ВПО, розрахований за ПІ-законом.

Стан у сезоні «Нагрів»

У сезоні «Нагрів» ВПО вимкнено.

Режим ручного керування

У режимі ручного керування можна керувати циркуляційним насосом і клапаном холодоносія.

4.6.2. Компресорно-конденсаторний блок (ККБ)

У налаштуваннях доступний вибір типу ККБ: аналоговий (ККБа) або дискретний (ККБд).

Автоматичний режим та режим «за розкладом» у сезоні «Охолодження»

У стані «Стоп» ККБ вимкнено.

Після пуску включається вентилятор і починається підтримка заданої температури через вплив на ККБа (ввімкнення/вимкнення ККБд). Вплив здійснюється аналоговим керуванням, розрахованим за ПІ-законом (для ККБа) або «пороговим» алгоритмом (для ККБд).

Режим ручного керування

У режимі ручного керування можна керувати ККБ.

У разі виникнення аварії з'являється повідомлення «Аварія ККБ». У цьому разі система переходить в стан «Стоп». Аварія знімається оператором.

Додаток А. Перелік можливих аварій

Аварія	Коментар
Забруднення припливного фільтра	
Забруднення витяжного фільтра	
Аварія датчика температури витяжного повітря	
Аварія датчика температури зовнішнього повітря	
Аварія датчика температури зворотного теплоносія	
Аварія датчика температури припливного повітря	

Аварія	Коментар
після електричного нагрівача	
Аварія датчика температури припливного повітря	
Аварія датчика температури витяжного повітря за рекуператором	
Спрацювання пожежної сигналізації	
Перегрів електричного нагрівача (ЕК)	
Загроза обмерзання рекуператора	
Низька температура зворотного теплоносія (вода)	
Загроза замерзання нагрівача (повітря)	
Недогрів водяного нагрівача	
Аварія припливного вентилятора	
Аварія витяжного вентилятора	
Аварія ККБ	

Додаток Б. Опис реєстрів MODBUS (1-профіль)

Даний профіль призначений для підключення сенсорного дисплея МТР28.

Описані нижче MODBUS-реєстри надають доступ до системних змінних контролера.

Інд.	Од. вим.	Опис
10		Температура підтримки в сезоні «нагрів»: 0 - якщо Т припливного пов., 1 - якщо Т витяжного пов.
11		Температура підтримки сезону «охолодження»: 0 - якщо Т припливного пов., 1 - якщо Т витяжного пов.
12	секунда	Час затримки в секундах після пуску вентилятора, після якого здійснюється контроль сигналу «робота вентилятора»
13	секунда	Затримка на увімкнення вентилятора при старті (час відкриття заслінки припливу)
14		Активація функції відключення вентилятора при обмерзанні рекуператора
15	секунда	Час прогріву ВПН перед пуском вентилятора в секундах
16	секунда	Час, необхідний для знімання тепла з електрокалорифера у секундах
17	секунда	Час, необхідний для знімання тепла з електрокалорифера у секундах під час аварії пожежа
18		Зниження швидкості вентилятора при недостатній кількості тепла: 0 - швидкість не знижується, 1 - зниження швидкості активне
19	%	Задана мінімальна швидкість припливного вентилятора
20	%	Задана 1 швидкість припливного вентилятора
21	%	Задана 2 швидкість припливного вентилятора
22	%	Задана 3 швидкість припливного вентилятора
23	%	Задана мінімальна швидкість витяжного вентилятора
24	%	Задана швидкість 1 витяжного вентилятора
25	%	Задана швидкість 2 витяжного вентилятора
26	%	Задана швидкість 3 витяжного вентилятора
27		Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для вентилятора
28		Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для вентилятора
29	%	Обмеження мінімального ступеня відкриття клапана ВПН
30	%	Обмеження максимального ступеня відкриття клапана ВПН
31		Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для клапана ВПН
32		Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для клапана ВПН
33		Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для клапаном ВПН зворотньої води
34		Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для клапана ВПН зворотньої води
35	°C	Гранична температура зворотного теплоносія для генерації аварії «Низька температура зворотного теплоносія (вода)»
36	°C	Температура, до якої необхідно прогрівати зворотний теплоносій перед запуском системи
37	°C	Гранична температура зовнішнього повітря для активації захисту ВПН
38	°C	Задана температура для зворотного теплоносія, коли система зупинена
39	°C	Задана температура для зворотного теплоносія, коли система запущена

40		Потужність аналогової секції ЕК
41		Потужність 1 дискретної секції
42		Потужність 2 дискретної секції
43		Потужність 3 дискретної секції
44		Потужність 4 дискретної секції
45		Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для ЕК
46		Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для ЕК
47		Вибір типу роботи тенів: 0 - постнагрів, 1 - переднагрів
48	°C	Задана температура для ЕК переднагріву
49	°C	Задана температура для електрокалорифера переднагріву при відтаванні ККБ
50	%	Обмеження мінімального ступеня відкриття клапана ВПО
51	%	Обмеження максимального ступеня відкриття клапана ВПО
52		Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для керування клапаном ВПО
53		Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для керування клапаном ВПО
54	°C	Гістерезис включення ККБ, якщо вибрано дискретний тип керування
55	°C	Гістерезис вимкнення ККБ, якщо вибрано дискретний тип управління
56		Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для ККБ
57		Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для ККБ
58		Активація функції роботи ККБ із обмеженням по зовнішній температурі (1=активовано)
59	°C	Задана температура зовнішнього повітря нижче якої ККБ не вмикається
60	хвилина	Мінімальний час між вкл. та вимк. ККБ при пороговому регулюванні
61		Вибір типу керування заслінкою рециркуляції: 0- керування з підтримкою температури, 1- завдання постійного положення заслінки
62	%	Мінімальне задавання відкриття заслінки рециркуляції
63	%	Максимальне задавання відкриття заслінки рециркуляції
64		Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для керування заслінкою рециркуляції
65		Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для керування заслінкою рециркуляції
66	секунда	Час реакції рекуператора на аварію обмерзання
67		Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для керування рекуператором
68		Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для керування рекуператором
69	%	Обмеження мінімальної роботи рекуператора
70	%	Обмеження максимальної роботи рекуператора
71	°C	Температура за рекуператором, нижче якої генерується аварія « обмерзання рекуператора»
72	°C	Температура за рекуператором, нижче якої генерується режим захисту рекуператора
73	°C	Гранична мінімальна уставка зовнішньої температури (Тзов) сезону «Вентиляція»
74	°C	Гранична максимальна уставка зовнішньої температури (Тзов) сезону «Вентиляція»
75	°C	Допустиме зниження температури підтримки для коригувального регулятора в сезоні нагрів
76	°C	Допустиме перевищення температури підтримки для коригувального регулятора в сезоні нагрів

77	°C	Допустиме зниження температури підтримки для коригувального регулятора в сезоні охол.
78	°C	Допустиме перевищення температури підтримки для коригувального регулятора в сезоні охол.
79		Коефіцієнт пропорційності для ПІ-закону коригувального регулятора
80		Коефіцієнт інтегральної складової для ПІ-закону коригувального регулятора
81		Вибір нагрівача : 0 - відсутній, 1 - ВПН, 2 - ЕК, 3 - ККБа 4 - ККБд, 5 - ККБа+ВПН 6 - ККБд+ВПН 7 - ККБа+ЕК 8 - ККБд+ЕК
82		Вибір охолоджувача: 0 - відсутній, 1 - ВПО, 2 - ККБа 3 - ККБд
83		Тип сигналу UI-3: 0 - нормально закритий (NC), 1 - нормально відкритий (NO)
84		Тип сигналу UI-4: 0 - нормально закритий (NC), 1 - нормально відкритий (NO)
85		Тип сигналу UI-5: 0 - нормально закритий (NC), 1 - нормально відкритий (NO)
86		Тип сигналу UI-6: 0 - нормально закритий (NC), 1 - нормально відкритий (NO)
87		Тип сигналу DI-7: 0 - нормально закритий (NC), 1 - нормально відкритий (NO)
88		Тип сигналу DI-8: 0 - нормально закритий (NC), 1 - нормально відкритий (NO)
89		Тип сигналу DI-9: 0 - нормально закритий (NC), 1 - нормально відкритий (NO)
90		Тип сигналу DI-10: 0 - нормально закритий (NC), 1 - нормально відкритий (NO)
91		Конфігурація дискретного входу DI-3 : 0 - відсутній 1 - пуск 2 - стоп 3 - робота припливного вентилятора 4 - робота витяжного вентилятора 5 - припливний фільтр 6 - витяжний фільтр 7 - термостат ВПН 8 - термостат електрокалорифера 9 - аварія ККБ 10 - відтайка ККБ 11 - пожежа 12 - пресостат рекуператора
92		Конфігурація дискретного входу DI-4: 0 - відсутній 1 - пуск 2 - стоп 3 - робота припливного вентилятора 4 - робота витяжного вентилятора 5 - припливний фільтр 6 - витяжний фільтр 7 - термостат ВПН 8 - термостат електрокалорифера 9 - аварія ККБ 10 - відтайка ККБ 11 - пожежа 12 - пресостат рекуператора

93		Конфігурація дискретного входу DI-5 : 0 - відсутній 1 - пуск 2 - стоп 3 - робота припливного вентилятора 4 - робота витяжного вентилятора 5 - припливний фільтр 6 - витяжний фільтр 7 - термостат ВПН 8 - термостат електрокалорифера 9 - аварія ККБ 10 - відтайка ККБ 11 - пожежа 12 - пресостат рекуператора
94		Конфігурація дискретного входу DI-6 : 0 - відсутній 1 - пуск 2 - стоп 3 - робота припливного вентилятора 4 - робота витяжного вентилятора 5 - припливний фільтр 6 - витяжний фільтр 7 - термостат ВПН 8 - термостат електрокалорифера 9 - аварія ККБ 10 - відтайка ККБ 11 - пожежа 12 - пресостат рекуператора
95		Конфігурація дискретного входу DI-7 : 0 - відсутній 1 - пуск 2 - стоп 3 - робота припливного вентилятора 4 - робота витяжного вентилятора 5 - припливний фільтр 6 - витяжний фільтр 7 - термостат ВПН 8 - термостат електрокалорифера 9 - аварія ККБ 10 - відтайка ККБ 11 - пожежа 12 - пресостат рекуператора
96		Конфігурація дискретного входу DI-8 : 0 - відсутній 1 - пуск 2 - стоп 3 - робота припливного вентилятора 4 - робота витяжного вентилятора 5 - припливний фільтр 6 - витяжний фільтр 7 - термостат ВПН 8 - термостат електрокалорифера 9 - аварія ККБ 10 - відтайка ККБ 11 - пожежа 12 - пресостат рекуператора
97		Конфігурація дискретного входу DI-9 : 0 - відсутній 1 - пуск 2 - стоп 3 - робота припливного вентилятора 4 - робота витяжного вентилятора 5 - припливний фільтр 12 - пресостат рекуператора 6 - витяжний фільтр 7 - термостат ВПН 8 - термостат електрокалорифера 9 - аварія ККБ 10 - відтайка ККБ 11 - пожежа
98		Конфігурація дискретного входу DI-10 : 0 - відсутній 1 - пуск 2 - стоп 3 - робота припливного вентилятора 4 - робота витяжного вентилятора 5 - припливний фільтр 6 - витяжний фільтр 7 - термостат ВПН 8 - термостат електрокалорифера 9 - аварія ККБ 10 - відтайка ККБ 11 - пожежа 12 - пресостат рекуператора
99		Вибір датчика температури на вході AI-1: 0 - відсутній 1 - Т припливного повітря 2 - Т припливу після ЕК 3 - Т витяжного повітря 4 - Т зворотного теплоносія 5 - Т витяжного повітря за рекуператором 6 - Т зовнішнього повітря
100		Коригування показників температури на аналоговому вході AI-1

101		Вибір датчика температури на вході AI-2: 0 - відсутній 1 - Т припливного повітря 2 - Т припливу після ЕК 3 - Т витяжного повітря 4 - Т зворотного теплоносія 5 - Т витяжного повітря за рекуператором 6 - Т зовнішнього повітря
102		Коригування показників температури на аналоговому вході AI-2
103		Вибір датчика температури на вході AI-3: 0 - відсутній 1 - Т припливного повітря 2 - Т припливу після ЕК 3 - Т витяжного повітря 4 - Т зворотного теплоносія 5 - Т витяжного повітря за рекуператором 6 - Т зовнішнього повітря
104		Коригування показників температури на аналоговому вході AI-3
105		Вибір датчика температури на вході AI-4: 0 - відсутній 1 - Т припливного повітря 2 - Т припливу після ЕК 3 - Т витяжного повітря 4 - Т зворотного теплоносія 5 - Т витяжного повітря за рекуператором 6 - Т зовнішнього повітря
106		Коригування показників температури на аналоговому вході AI-4
107		Вибір датчика температури на вході AI-5: 0 - відсутній 1 - Т припливного повітря 2 - Т припливу після ЕК 3 - Т витяжного повітря 4 - Т зворотного теплоносія 5 - Т витяжного повітря за рекуператором 6 - Т зовнішнього повітря
108		Коригування показників температури на аналоговому вході AI-5
109		Вибір датчика температури на вході AI-6: 0 - відсутній 1 - Т припливного повітря 2 - Т припливу після ЕК 3 - Т витяжного повітря 4 - Т зворотного теплоносія 5 - Т витяжного повітря за рекуператором 6 - Т зовнішнього повітря
110		Коригування показників температури на аналоговому вході AI-6
111		Конфігурація дискретного виходу DO-1: 0 - відсутній 1 - електрокалорифер аналог. 2 - електрокалорифер 1ступінь 3 - електрокалорифер 2ступінь 4 - електрокалорифер 3ступінь 5 - електрокалорифер 4ступінь 6 – цирк. насос ВПН 7 - цирк. насос ВПО 8 - ККБ (пуск/стоп) 9 - ККБ (нагрів) 10 - припливний вентилятор 11 - витяжний вентилятор 12 - роторний рекуператор 13 - заслінка припливного повітря 14 - аварія системи 15 - робота системи 16 - байпас рекуператора
112		Конфігурація дискретного виходу DO-2: 0 - відсутній 1 - електрокалорифер аналог. 2 - електрокалорифер 1ступінь 3 - електрокалорифер 2ступінь 4 - електрокалорифер 3ступінь 5 - електрокалорифер 4ступінь 6 – цирк. насос ВПН 7 - цирк. насос ВПО 8 - ККБ (пуск/стоп) 9 - ККБ (нагрів) 10 - припливний вентилятор 11 - витяжний вентилятор 12 - роторний рекуператор 13 - заслінка припливного повітря 14 - аварія системи 15 - робота системи 16 - байпас рекуператора

113		Конфігурація дискретного виходу DO-3: 0 - відсутній 1 - електрокалорифер аналог. 2 - електрокалорифер 1ступінь 3 - електрокалорифер 2ступінь 4 - електрокалорифер 3ступінь 5 - електрокалорифер 4ступінь 6 – цирк. насос ВПН 7 - цирк. насос ВПО 8 - ККБ (пуск/стоп)	9 - ККБ (нагрів) 10 - припливний вентилятор 11 - витяжний вентилятор 12 - роторний рекуператор 13 - заслінка припливного повітря 14 - аварія системи 15 - робота системи 16 - байпас рекуператора
114		Конфігурація дискретного виходу DO-4: 0 - відсутній 1 - електрокалорифер аналог. 2 - електрокалорифер 1ступінь 3 - електрокалорифер 2ступінь 4 - електрокалорифер 3ступінь 5 - електрокалорифер 4ступінь 6 – цирк. насос ВПН 7 - цирк. насос ВПО 8 - ККБ (пуск/стоп)	9 - ККБ (нагрів) 10 - припливний вентилятор 11 - витяжний вентилятор 12 - роторний рекуператор 13 - заслінка припливного повітря 14 - аварія системи 15 - робота системи 16 - байпас рекуператора
115		Конфігурація виходу FDO-1: 0 - відсутній 1 - електрокалорифер пускач ан. 2 - електрокалорифер 1ступінь 3 - електрокалорифер 2ступінь 4 - електрокалорифер 3ступінь 5 - електрокалорифер 4ступінь 6 – цирк. насос ВПН 7 - цирк. насос ВПО 8 - ККБ (пуск/стоп)	9 - ККБ (нагрів) 10 - припливний вентилятор 11 - витяжний вентилятор 12 - роторний рекуператор 13 - заслінка припливного повітря 14 - аварія системи 15 - робота системи 16 - електрокалорифер аналогова ст. 17 - байпас рекуператора
116		Конфігурація виходу FDO-2: 0 - відсутній 1 - електрокалорифер пускач ан. 2 - електрокалорифер 1ступінь 3 - електрокалорифер 2ступінь 4 - електрокалорифер 3ступінь 5 - електрокалорифер 4ступінь 6 – цирк. насос ВПН 7 - цирк. насос ВПО 8 - ККБ (пуск/стоп)	9 - ККБ (нагрів) 10 - припливний вентилятор 11 - витяжний вентилятор 12 - роторний рекуператор 13 - заслінка припливного повітря 14 - аварія системи 15 - робота системи 16 - електрокалорифер аналогова ст. 17 - байпас рекуператора
117		Конфігурація аналогового виходу АО-1: 0 - відсутній 1 - клапан ВПН байпасу) 2 - електрокалорифер 3 - припливний вентилятор 4 - витяжний вентилятор 5 - роторний рекуператор	6 - заслінка рециркуляції 7 - пластинчатий рекуператор (заслінка 8 - ККБа 9 - клапан ВПО
118		Обмеження мінімальної напруги на виході АО-1	
119		Обмеження максимальної напруги на виході АО-1	
120		Конфігурація аналогового виходу АО-2: 0 - відсутній 1 - клапан ВПН байпасу) 2 - електрокалорифер 3 - припливний вентилятор 4 - витяжний вентилятор 5 - роторний рекуператор	6 - заслінка рециркуляції 7 - пластинчатий рекуператор (заслінка 8 - ККБа 9 - клапан ВПО

121		Обмеження мінімальної напруги на виході АО-2
122		Обмеження максимальної напруги на виході АО-2
123		Конфігурація аналогового виходу АО-3: 0 - відсутній 1 - клапан ВПН байпасу) 2 - електрокалорифер 3 - припливний вентилятор 4 - витяжний вентилятор 5 - роторний рекуператор 6 - заслінка рециркуляції 7 - пластинчатий рекуператор (заслінка 8 - ККБа 9 - клапан ВПО
124		Обмеження мінімальної напруги на виході АО-3
125		Обмеження максимальної напруги на виході АО-3
126		Завдання максимальної кількості швидкостей вентилятора для кнопки переключення швидкостей для панелі МТР: (При наявності в даному регістрі нуля, кнопка вибору швидкості вентилятора не відображається. Якщо значення цього регістру не дорівнює нулю, то значення HR7 при натисканні кнопки циклічно, перемикається в діапазоні 0...n-1. Максимальна кількість швидкостей: 3)
127		Режим роботи рекуператора: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручне керування"
128	%	Керування рекуператором в ручному режимі
129		Режим роботи заслінки припливу: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручний "пуск"
130		Режим роботи припливного вентилятора: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручне керування"
131	%	Керування припливним вентилятором в ручному режимі
132		Режим роботи витяжного вентилятора: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручне керування"
133	%	Керування витяжним вентилятором в ручному режимі
134		Режим роботи клапана ВПН: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручне керування"
135	%	Керування клапаном ВПН в ручному режимі
136		Режим роботи клапана ВПО: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручне керування"
137	%	Керування клапаном ВПО в ручному режимі
138		Режим роботи ККБ: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручний пуск нагріву, 3 - ручний пуск охолодження
139	%	Керування потужністю ККБ в ручному режимі
140		Режим роботи аналогової секції тена: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручне керування"
141	%	Керування аналоговою секцією тена в ручному режимі
142		Режим роботи 2 секції тена: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручний "пуск"
143		Режим роботи 3 секції тена: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручний "пуск"
144		Режим роботи 4 секції тена: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручний "пуск"
145		Режим роботи 5 секції тена: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручний "пуск"

Додаток В. Опис регістрів MODBUS (2-профіль)

Даний профіль призначений для підключення віддаленого керування.

Описані нижче MODBUS-регістри надають доступ до системних змінних контролера.

Усі вхідні запити обробляються згідно з протоколом MODBUS відповідно до документа «MODBUS Application Protocol Specification v1.1b3», опублікованому на сайті www.modbus.org.

Контролер підтримує стандартні функції MODBUS із номерами 1, 2, 3, 4, 5, 15, 6 і 16.

Вказані в таблицях адреси регістрів точно відповідають тим значенням, які мають бути у запитах MODBUS. Для деяких пристроїв або програм сторонніх виробників може знадобитися додати 1 до адреси регістру, оскільки історично склалося, що номер регістру відповідає його адресі, збільшеній на 1.

При отриманні запиту з невідомим номером функції, буде повернуто код помилки 01 (ILLEGAL FUNCTION).

При спробі читання неіснуючих регістрів, видається код помилки 02 (ILLEGAL DATA ADDRESS).

Discrete Inputs (функція читання – 2)

Адреса	Опис
0	Аварія витяжного вентилятора
1	Аварія припливного вентилятора
2	Аварія ВПН: =1, якщо є аварійний сигнал від термостата ВПН
3	Аварія ККБ
4	Аварія недогрів, генерується, якщо по закінченню часу прогріву температура зворотнього теплоносія нижче завдання (уставка Тзвор_прог)
5	Аварія, низька температура зворотного теплоносія
6	Аварія обмерзання рекуператора
7	Аварія перегрів тенів
8	Пожежа
9	Фільтр витяжного повітря забруднено
10	Фільтр припливного повітря забруднено
11	Загальна аварія ВПН
12	Аварія із зупинкою, якщо присутня одна з аварій, при якій необхідно зупинити систему
13	Датчик температури витяжного повітря - несправний
14	Датчик температури зворотного теплоносія - несправний
15	Датчик температури зовнішнього повітря - несправний
16	Датчик температури припливного повітря після ЕК - несправний

Адреса	Опис
17	Датчик температури припливного повітря - несправний
18	Датчик температури витяжного повітря за рекуператором - несправний
19	Пускач ЕК: 0 - вимкн, 1 - вкл
20	Робота 1 дискретної секції ЕК: 0 - вимкн, 1 - вкл
21	Робота 2 дискретної секції ЕК: 0 - вимкн, 1 - вкл
22	Робота 3 дискретної секції ЕК: 0 - вимкн, 1 - вкл
23	Робота 4 дискретної секції ЕК: 0 - вимкн, 1 - вкл
24	Заслінка припливу: 0 - вимкн, 1 - вкл
25	= 1, якщо є необхідність захисту ВПН по Т зов.
26	ККБ: 0 - вимкн, 1 - вкл
27	ККБ нагрів: 0 - вимкн, 1 - вкл
28	ККБ охолодження: 0 - вимкн, 1 - вкл
29	Вентилятор припливу: 0 - вимкн, 1 - вкл
30	Витяжний вентилятор: 0 - вимкн, 1 - вкл
31	Відтайка ККБ: 0 - вимкн, 1 - вкл
32	Сигналізація аварії: 0 - вимкн, 1 - вкл
33	Сигналізація роботи системи: 0 - вимкн, 1 - вкл
34	Обдув тепла/холода: 0 - вимкн, 1 - вкл
35	Прогрів ВПН: 0 - вимкн, 1 - вкл
36	Роторний рекуператор: 0 - вимкн, 1 - вкл
37	Насос ВПН: 0 - вимкн, 1 - вкл
38	Насос ВПО: 0 - вимкн, 1 - вкл

Coils (функція читання – 1, функція запису – 5 або 15)

Адреса	Опис
0	Команда вкл. системи
1	Скидання аварії
2	Активація функції вимкнення припливного вентилятора при обмерзанні рекуператора
3	Зниження швидкості вентилятора при недостатній кількості тепла: 0 - швидкість не знижується, 1 - зниження швидкості
4	Наявність дистанційного пульта керування МТР28
5	Дозвіл роботи системи за графіком день/ніч
6	Дозвіл роботи системи за графіком пуск/стоп

7	=1, якщо після ККБ є додатковий нагрівач
8	Тип вихідного сигналу на переключення ККБ в нагрів: 0 - при замиканні реле - нагрів, 1 - при розмиканні реле - нагрів
9	Активація функції роботи ККБ із обмеженням по зовнішній температурі (1=активовано)
10	Температура підтримки в сезоні «нагрів»: 0 - якщо Тпр, 1 - якщо Твит
11	Температура підтримки сезону «охолодження»: 0 - якщо Тпр, 1 - якщо Твит
12	Вибір типу роботи тенів: 0 - постнагрів, 1 - переднагрів
13	Тип сигналу UI-3: 0 - нормально закритий (NC), 1 - нормально відкритий (NO)
14	Тип сигналу UI-4: 0 - нормально закритий (NC), 1 - нормально відкритий (NO)
15	Тип сигналу UI-5: 0 - нормально закритий (NC), 1 - нормально відкритий (NO)
16	Тип сигналу UI-6: 0 - нормально закритий (NC), 1 - нормально відкритий (NO)
17	Тип сигналу DI-7: 0 - нормально закритий (NC), 1 - нормально відкритий (NO)
18	Тип сигналу DI-8: 0 - нормально закритий (NC), 1 - нормально відкритий (NO)
19	Тип сигналу DI-9: 0 - нормально закритий (NC), 1 - нормально відкритий (NO)
20	Тип сигналу DI-10: 0 - нормально закритий (NC), 1 - нормально відкритий (NO)
21	Вибір типу керування заслінкою рециркуляції: 0- керування з підтримкою температури, 1- завдання постійного положення заслінки

Input Registers (функція читання – 4)

Адреса	Од. вим.	Опис
0	°C (x10)	Температура зовнішнього повітря
1	°C (x10)	Температура витяжного повітря
2	°C (x10)	Температура припливного повітря
3	°C (x10)	Температура припливного повітря після ЕК
4	°C (x10)	Температура зворотного теплоносія
5	°C (x10)	Температура витяжного повітря за рекуператором
6	°C (x10)	Завдання температури припливного повітря розраховане корегувальним регулятором
7	%	Припливний вентилятор
8	%	Витяжний вентилятор
9	%	Байпас рекуператора
10	%	Роторний рекуператор
11	%	Електричний нагрівач
12	%	Заслінка припливного повітря
13	%	ККБ
14	%	Клапан ВПН
15	%	Клапан ВПО
16	-	Фактичний сезон: 0 - нагрів, 1 - охолодження, 2 - вентиляція
17	-	-
18		Фактичне значення ПІ-регулятора для вентилятора
19		Фактичне значення ПІ-регулятора для клапана ВПН
20		Фактичне значення ПІ-регулятора для клапана ВПН
21		Фактичне значення ПІ-регулятора для клапана ВПО
22		Фактичне значення ПІ-регулятора для ЕК
23		Фактичне значення ПІ-регулятора для ЕК преднагріву
24		Фактичне значення ПІ-регулятора для заслінки
25		Фактичне значення ПІ-регулятора для ККБ
26		Фактичне значення ПІ-регулятора для ККБ
27		Фактичне значення ПІ-регулятора для ротора

Holding Registers (функція читання – 3, функція запису – 6 або 16)

Адреса	Од. вим.	Опис
0	°C	Завдання температури підтримки
1	-	Завдання сезону: 0 - авто, 1 - охолодження, 2 - нагрів, 3 - вентиляція
2	°C	Гранична мінімальна уставка зовнішньої температури (Тзов) сезону «Вентиляція»
3	°C	Гранична максимальна уставка зовнішньої температури (Тзов) сезону «Вентиляція»
4	%	Обмеження мінімальної роботи рекуператора
5	%	Обмеження максимальної роботи рекуператора
6	-	Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для керування рекуператором
7	-	Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для керування рекуператором
8	°C	Температура за рекуператором, нижче якої генерується аварія « обмерзання рекуператора»
9	°C	Температура за рекуператором, нижче якої генерується режим захисту рекуператора
10	секунда	Час реакції рекуператора на аварію обмерзання
11	-	Режим роботи рекуператора: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручне керування"
12	%	Керування рекуператором в ручному режимі
13	секунда	Час, необхідний для знімання тепла з електокалорифера у секундах
14	секунда	Час, необхідний для знімання тепла з електокалорифера у секундах під час аварії пожежа
15	секунда	Затримка на увімкнення вентилятора при старті (час відкриття заслінки припливу)
16	секунда	Час затримки в секундах після пуску вентилятора, після якого здійснюється контроль сигналу «робота вентилятора»
17	%	Задана 1 швидкість припливного вентилятора
18	%	Задана 2 швидкість припливного вентилятора
19	%	Задана 3 швидкість припливного вентилятора
20	%	Задана швидкість 1 витяжного вентилятора
21	%	Задана швидкість 2 витяжного вентилятора
22	%	Задана швидкість 3 витяжного вентилятора
23		Завдання швидкості вентиляторів: 0 - перша, 1 - друга, 2 - третя
24		Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для вентилятора
25		Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для вентилятора
26	%	Задана мінімальна швидкість припливного вентилятора
27	%	Задана мінімальна швидкість витяжного вентилятора
28		Режим роботи припливного вентилятора: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручне керування"
29	%	Керування припливним вентилятором в ручному режимі
30		Режим роботи витяжного вентилятора: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручне керування"
31	%	Керування витяжним вентилятором в ручному режимі

Адреса	Од. вим.	Опис
32	%	Мінімальне задавання відкриття заслінки рециркуляції
33	%	Максимальне задавання відкриття заслінки рециркуляції
34		Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для керування заслінки рециркуляції
35		Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для керування заслінки рециркуляції
36		Режим роботи заслінки припливу: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручний "пуск"
37	%	Керування заслінкою в ручному режимі
38	хвилина	Мінімальний час між вкл. та вимк. ККБ при пороговому регулюванні
39	°C	Гістерезис вимкнення ККБ, якщо вибрано дискретний тип управління
40	°C	Гістерезис включення ККБ, якщо вибрано дискретний тип керування
41		Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для ККБ
42		Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для ККБ
43	°C	Задана температура зовнішнього повітря нижче якої ККБ не вмикається
44		Режим роботи ККБ: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручний пуск нагріву, 3 - ручний пуск охолодження
45	%	Керування потужністю ККБ в ручному режимі
46	°C	Гранична температура зовнішнього повітря для активації захисту ВПН
47	°C	Температура, до якої необхідно прогрівати зворотний теплоносій перед запуском системи
48	°C	Задана температура для зворотного теплоносія, коли система зупинена
49	°C	Задана температура для зворотного теплоносія, коли система запущена
50	°C	Гранична температура зворотного теплоносія для генерації аварії «Низька температура зворотного теплоносія (вода)»
51	секунда	Час прогріву ВПН перед пуском вентилятора в секундах
52	%	Обмеження мінімального ступеня відкриття клапана ВПН
53	%	Обмеження максимального ступеня відкриття клапана ВПН
54		Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для клапана ВПН
55		Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для клапана ВПН
56		Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для клапаном ВПН зворотньої води
57		Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для клапана ВПН зворотньої води
58		Режим роботи клапана ВПН: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручне керування"
59	%	Керування клапаном ВПН в ручному режимі
60	%	Обмеження мінімального ступеня відкриття клапана ВПО
61	%	Обмеження максимального ступеня відкриття клапана ВПО
62		Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для керування клапаном ВПО
63		Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для керування клапаном ВПО
64		Режим роботи клапана ВПО: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручне керування"
65	%	Керування клапаном ВПО в ручному режимі
66	°C	Задана температура для ЕК переднагріву
67	°C	Задана температура для електокалорифера переднагріву при відтаванні ККБ
68		Потужність аналогової секції ЕК

Адреса	Од. вим.	Опис
69		Потужність 1 дискретної секції
70		Потужність 2 дискретної секції
71		Потужність 3 дискретної секції
72		Потужність 4 дискретної секції
73		Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для ЕК
74		Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для ЕК
75	°C	Допустиме зниження температури підтримки для коригувального регулятора в сезоні нагрів
76	°C	Допустиме перевищення температури підтримки для коригувального регулятора в сезоні нагрів
77	°C	Допустиме зниження температури підтримки для коригувального регулятора в сезоні охол.
78	°C	Допустиме перевищення температури підтримки для коригувального регулятора в сезоні охол.
79		Коефіцієнт пропорційності для ПІ-закону коригувального регулятора
80		Коефіцієнт інтегральної складової для ПІ-закону коригувального регулятора
81		Вибір нагрівача : 0 - відсутній, 5 - ККБа+ВПН 1 - ВПН, 6 - ККБд+ВПН 2 - ЕК, 7 - ККБа+ЕК 3 - ККБа 8 - ККБд+ЕК 4 - ККБд,
82		Вибір охолоджувача: 0 - відсутній, 2 - ККБа 1 - ВПО, 3 - ККБд
83		Вибір датчика температури на вході AI-1: 0 - відсутній 1 - Т припливного повітря 4 - Т зворотного теплоносія 2 - Т припливу після ЕК 5 - Т витяжного повітря за рекуператором 3 - Т витяжного повітря 6 - Т зовнішнього повітря
84		Вибір датчика температури на вході AI-2: 0 - відсутній 1 - Т припливного повітря 4 - Т зворотного теплоносія 2 - Т припливу після ЕК 5 - Т витяжного повітря за рекуператором 3 - Т витяжного повітря 6 - Т зовнішнього повітря
85		Вибір датчика температури на вході AI-3: 0 - відсутній 1 - Т припливного повітря 4 - Т зворотного теплоносія 2 - Т припливу після ЕК 5 - Т витяжного повітря за рекуператором 3 - Т витяжного повітря 6 - Т зовнішнього повітря
86		Вибір датчика температури на вході AI-4: 0 - відсутній 1 - Т припливного повітря 4 - Т зворотного теплоносія 2 - Т припливу після ЕК 5 - Т витяжного повітря за рекуператором 3 - Т витяжного повітря 6 - Т зовнішнього повітря
87		Вибір датчика температури на вході AI-5: 0 - відсутній 1 - Т припливного повітря 4 - Т зворотного теплоносія 2 - Т припливу після ЕК 5 - Т витяжного повітря за рекуператором 3 - Т витяжного повітря 6 - Т зовнішнього повітря

Адреса	Од. вим.	Опис
88		Вибір датчика температури на вході AI-6: 0 - відсутній 1 - Т припливного повітря 2 - Т припливу після ЕК 3 - Т витяжного повітря 4 - Т зворотного теплоносія 5 - Т витяжного повітря за рекуператором 6 - Т зовнішнього повітря
89		Конфігурація дискретного входу DI-3 : 0 - відсутній 1 - пуск 2 - стоп 3 - робота припливного вентилятора 4 - робота витяжного вентилятора 5 - припливний фільтр 6 - витяжний фільтр 7 - термостат ВПН 8 - термостат електрокалорифера 9 - аварія ККБ 10 - відтайка ККБ 11 - пожежа 12 - пресостат рекуператора
90		Конфігурація дискретного входу DI-4 : 0 - відсутній 1 - пуск 2 - стоп 3 - робота припливного вентилятора 4 - робота витяжного вентилятора 5 - припливний фільтр 6 - витяжний фільтр 7 - термостат ВПН 8 - термостат електрокалорифера 9 - аварія ККБ 10 - відтайка ККБ 11 - пожежа 12 - пресостат рекуператора
91		Конфігурація дискретного входу DI-5 : 0 - відсутній 1 - пуск 2 - стоп 3 - робота припливного вентилятора 4 - робота витяжного вентилятора 5 - припливний фільтр 6 - витяжний фільтр 7 - термостат ВПН 8 - термостат електрокалорифера 9 - аварія ККБ 10 - відтайка ККБ 11 - пожежа 12 - пресостат рекуператора
92		Конфігурація дискретного входу DI-6 : 0 - відсутній 1 - пуск 2 - стоп 3 - робота припливного вентилятора 4 - робота витяжного вентилятора 5 - припливний фільтр 6 - витяжний фільтр 7 - термостат ВПН 8 - термостат електрокалорифера 9 - аварія ККБ 10 - відтайка ККБ 11 - пожежа 12 - пресостат рекуператора
93		Конфігурація дискретного входу DI-7: 0 - відсутній 1 - пуск 2 - стоп 3 - робота припливного вентилятора 4 - робота витяжного вентилятора 5 - припливний фільтр 6 - витяжний фільтр 7 - термостат ВПН 8 - термостат електрокалорифера 9 - аварія ККБ 10 - відтайка ККБ 11 - пожежа 12 - пресостат рекуператора
94		Конфігурація дискретного входу DI-8 : 0 - відсутній 1 - пуск 2 - стоп 3 - робота припливного вентилятора 4 - робота витяжного вентилятора 5 - припливний фільтр 6 - витяжний фільтр 7 - термостат ВПН 8 - термостат електрокалорифера 9 - аварія ККБ 10 - відтайка ККБ 11 - пожежа 12 - пресостат рекуператора

Адреса	Од. вим.	Опис
95		Конфігурація дискретного входу DI-9 : 0 - відсутній 1 - пуск 2 - стоп 3 - робота припливного вентилятора 4 - робота витяжного вентилятора 5 - припливний фільтр 6 - витяжний фільтр 7 - термостат ВПН 8 - термостат електрокалорифера 9 - аварія ККБ 10 - відтайка ККБ 11 - пожежа 12 - пресостат рекуператора
96		Конфігурація дискретного входу DI-10 : 0 - відсутній 1 - пуск 2 - стоп 3 - робота припливного вентилятора 4 - робота витяжного вентилятора 5 - припливний фільтр 6 - витяжний фільтр 7 - термостат ВПН 8 - термостат електрокалорифера 9 - аварія ККБ 10 - відтайка ККБ 11 - пожежа 12 - пресостат рекуператора
97		Конфігурація дискретного виходу DO-1: 0 - відсутній 1 - електрокалорифер аналог. 2 - електрокалорифер 1ступінь 3 - електрокалорифер 2ступінь 4 - електрокалорифер 3ступінь 5 - електрокалорифер 4ступінь 6 – цирк. насос ВПН 7 - цирк. насос ВПО 8 - ККБ (пуск/стоп) 9 - ККБ (нагрів) 10 - припливний вентилятор 11 - витяжний вентилятор 12 - роторний рекуператор 13 - заслінка припливного повітря 14 - аварія системи 15 - робота системи 16 - байпас рекуператора
98		Конфігурація дискретного виходу DO-2: 0 - відсутній 1 - електрокалорифер аналог. 2 - електрокалорифер 1ступінь 3 - електрокалорифер 2ступінь 4 - електрокалорифер 3ступінь 5 - електрокалорифер 4ступінь 6 – цирк. насос ВПН 7 - цирк. насос ВПО 8 - ККБ (пуск/стоп) 9 - ККБ (нагрів) 10 - припливний вентилятор 11 - витяжний вентилятор 12 - роторний рекуператор 13 - заслінка припливного повітря 14 - аварія системи 15 - робота системи 16 - байпас рекуператора
99		Конфігурація дискретного виходу DO-3: 0 - відсутній 1 - електрокалорифер аналог. 2 - електрокалорифер 1ступінь 3 - електрокалорифер 2ступінь 4 - електрокалорифер 3ступінь 5 - електрокалорифер 4ступінь 6 – цирк. насос ВПН 7 - цирк. насос ВПО 8 - ККБ (пуск/стоп) 9 - ККБ (нагрів) 10 - припливний вентилятор 11 - витяжний вентилятор 12 - роторний рекуператор 13 - заслінка припливного повітря 14 - аварія системи 15 - робота системи 16 - байпас рекуператора
100		Конфігурація дискретного виходу DO-4: 0 - відсутній 1 - електрокалорифер аналог. 2 - електрокалорифер 1ступінь 3 - електрокалорифер 2ступінь 4 - електрокалорифер 3ступінь 5 - електрокалорифер 4ступінь 6 – цирк. насос ВПН 7 - цирк. насос ВПО 8 - ККБ (пуск/стоп) 9 - ККБ (нагрів) 10 - припливний вентилятор 11 - витяжний вентилятор 12 - роторний рекуператор 13 - заслінка припливного повітря 14 - аварія системи 15 - робота системи 16 - байпас рекуператора

Адреса	Од. вим.	Опис
101		Конфігурація виходу FDO-1: 0 - відсутній 1 - електрокалорифер пускач ан. 2 - електрокалорифер 1ступінь 3 - електрокалорифер 2ступінь 4 - електрокалорифер 3ступінь 5 - електрокалорифер 4ступінь 6 – цирк. насос ВПН 7 - цирк. насос ВПО 8 - ККБ (пуск/стоп) 9 - ККБ (нагрів) 10 - припливний вентилятор 11 - витяжний вентилятор 12 - роторний рекуператор 13 - заслінка припливного повітря 14 - аварія системи 15 - робота системи 16 - Тени аналогова ст. 17 - байпас рекуператора
102		Конфігурація виходу FDO-2: 0 - відсутній 1 - електрокалорифер пускач ан. 2 - електрокалорифер 1ступінь 3 - електрокалорифер 2ступінь 4 - електрокалорифер 3ступінь 5 - електрокалорифер 4ступінь 6 – цирк. насос ВПН 7 - цирк. насос ВПО 8 - ККБ (пуск/стоп) 9 - ККБ (нагрів) 10 - припливний вентилятор 11 - витяжний вентилятор 12 - роторний рекуператор 13 - заслінка припливного повітря 14 - аварія системи 15 - робота системи 16 - Тени аналогова ст. 17 - байпас рекуператора
103		Конфігурація аналогового виходу АО-1: 0 - відсутній 1 - клапан ВПН . . 2 - електрокалорифер 3 - припливний вентилятор 4 - витяжний вентилятор 5 - роторний рекуператор 6 - заслінка рециркуляції 7 - пластинчатий рекуператор , (заслінка байпасу) 8 - ККБа 9 - клапан ВПО
104		Обмеження мінімальної напруги на виході АО-1
105		Обмеження максимальної напруги на виході АО-1
106		Конфігурація аналогового виходу АО-2: 0 - відсутній 1 - клапан ВПН . . 2 - електрокалорифер 3 - припливний вентилятор 4 - витяжний вентилятор 5 - роторний рекуператор 6 - заслінка рециркуляції 7 - пластинчатий рекуператор (заслінка байпасу) 8 - ККБа 9 - клапан ВПО
107		Обмеження мінімальної напруги на виході АО-2
108		Обмеження максимальної напруги на виході АО-2
109		Конфігурація аналогового виходу АО-3: 0 - відсутній 1 - клапан ВПН . . 2 - електрокалорифер 3 - припливний вентилятор 4 - витяжний вентилятор 5 - роторний рекуператор 6 - заслінка рециркуляції 7 - пластинчатий рекуператор , (заслінка байпасу) 8 - ККБа 9 - клапан ВПО
110		Обмеження мінімальної напруги на виході АО-3
111		Обмеження максимальної напруги на виході АО-3
112		Режим роботи насоса ВПН: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручний "пуск"
113		Завдання періоду шиму ФДО виходу в секундах
114		Режим роботи аналогової секції тена: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручне керування"
115		Керування аналоговою секцією тена в ручному режимі

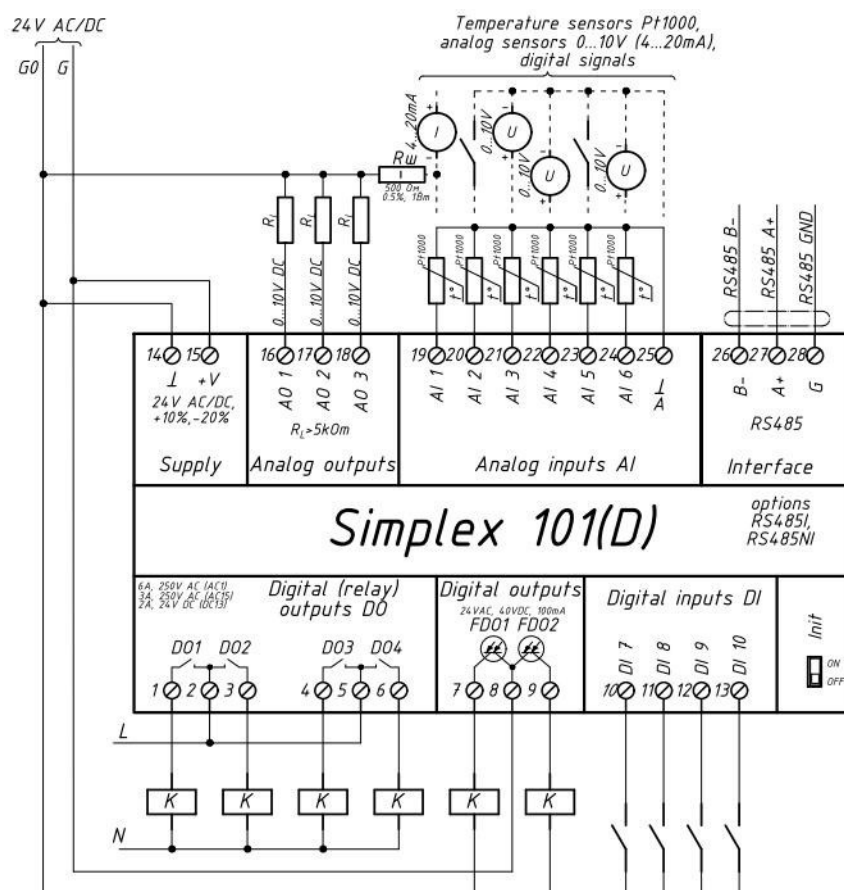
Адреса	Од. вим.	Опис
116		Режим роботи 2 секції тена: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручний "пуск"
117		Режим роботи 3 секції тена: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручний "пуск"
118		Режим роботи 4 секції тена: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручний "пуск"
119		Режим роботи 5 секції тена: 0 - авто, 1 - ручний "стоп", 2 - ручний "пуск"

Додаток Г. Розташування клем і приклад зовнішніх підключень

Допустимий переріз проводів для підключення (моно- та багатожильні):

- клеми 1...6 (великі): від 1.0 до 2.5 мм²,
- клеми 7...28 (маленькі): від 0.5 до 1.5 мм².

УВАГА! Усі маніпуляції з клемми контролера проводити при відключеному живленні.



Стандартні аналогові сигнали 0..20 мА, або 4..20 мА можуть бути перетворені в 0..10 В або 2..10 В шляхом паралельного підключення резистора 500 Ом між клемою відповідного входу та загальною (нульовою) клемою 14.

Для захисту контактів реле контролера від пошкодження дуговими розрядами, встановлюйте діоди (тільки постійний струм) або RC-кола паралельно обмоткам пускатів.

Вхід / Вихід	№ клеми	Примітка
DO - 1	1	Дискретний вихід (налаштовується користувачем)
DO - 2	3	Дискретний вихід (налаштовується користувачем)
DO - 3	4	Дискретний вихід (налаштовується користувачем)
DO - 4	6	Дискретний вихід (налаштовується користувачем)
FDO - 1	7	Дискретний вихід (налаштовується користувачем)
FDO - 2	9	Дискретний вихід (налаштовується користувачем)
DI - 7	10	Дискретний вхід (налаштовується користувачем)
DI - 8	11	Дискретний вхід (налаштовується користувачем)
DI - 9	12	Дискретний вхід (налаштовується користувачем)
DI - 10	13	Дискретний вхід (налаштовується користувачем)
AO - 1	16	Аналоговий вихід (налаштовується користувачем)
AO - 2	17	Аналоговий вихід (налаштовується користувачем)
AO - 3	18	Аналоговий вихід (налаштовується користувачем)
AI - 1	19	Універсальний аналоговий вхід (налаштовується користувачем)
AI - 2	20	Універсальний аналоговий вхід (налаштовується користувачем)
AI - 3	21	Універсальний аналоговий вхід (налаштовується користувачем)
AI - 4	22	Універсальний аналоговий вхід (налаштовується користувачем)
AI - 5	23	Універсальний аналоговий вхід (налаштовується користувачем)
AI - 6	24	Універсальний аналоговий вхід (налаштовується користувачем)
RS485 B-	26	Підключення дисплею або системи моніторингу
RS485 A+	27	
RS485 GND	28	