

Пульт МТР 28 і контролер Atom 21



Програма для керування вентиляційною установкою

Версія **AIR 2301**

Керівництво користувача

Зміст

1. Призначення.....	3
2. Основні технічні характеристики.....	4
2.1. Контролер Atom 21.....	4
2.2. Пульт МТР 28.....	6
3. Будова приладу та принцип його роботи.....	7
4. Керування вентиляційною установкою.....	10
4.1. Запуск роботи установки.....	10
4.2. Задавання температури.....	10
4.3. Вибір сезону.....	10
4.4. Вибір швидкості вентилятора.....	11
5. Перегляд та скидання аварій.....	12
6. Налаштування роботи за розкладом.....	13
6.1. Розклад «Пуск/Стоп».....	13
6.2. Розклад «День/Ніч».....	14
7. Додаткові параметри.....	15
7.1. Контроль.....	15
7.2. Керування.....	16
8. Режим блокування.....	17
8.1 Загальні відомості про режим блокування.....	17
8.2 Активація режиму блокування.....	17
9. Робота приладу.....	19
9.1. Режими роботи.....	19
9.2. Робота вентилятора.....	20
9.3. Робота припливної/витяжної заслінок.....	20
9.4. Робота рециркуляційного/рекупераційного обладнання.....	21
9.4.1 Рециркуляційна заслінка.....	21
9.4.2 Пластинчастий або роторний рекуператор.....	21
9.5. Робота нагрівача.....	22
9.5.1 Водяний повітрянагрівач (ВПН).....	22
9.5.2. Електричний калорифер (ЕК).....	24
9.6. Робота охолоджувача.....	24
9.6.1. Водяний повітроохолоджувач (ВПО).....	24
9.6.2. Компресорно-конденсаторний блок (ККБ).....	25
9.7. Робота у мережі.....	25
10. Налаштування приладу.....	26
Додаток А. Перелік можливих аварій.....	27
Додаток Б. Параметри групи «Керування».....	28
Додаток В. Розташування клем і приклад зовнішніх підключень.....	35
Додаток Г. Габаритні розміри Atom 21.....	36
Додаток Д. Габаритні розміри МТР 28.....	37

1. Призначення

Комплект, який складається з контролера Atom 21 та пульта МТР 28 призначений для керування типовим виконанням вентиляційної установки. Вся логіка керування системою вентиляції реалізується завдяки програмі, записаній в контролер Atom 21. Пульт виконує лише функції людино-машинного інтерфейсу.

Функції, які виконує пульт МТР 28:

- відображення поточного та заданого значення вибраного параметра (температура, вологість, витрата повітря, концентрація CO₂);
- зміна заданого значення вибраного параметра;
- пуск/стоп установки;
- відображення та зміну сезону (охолодження, прогрів, вентиляція, авто);
- відображення та зміну швидкості вентилятора (до 3-х швидкостей);
- відображення та перемикання режиму роботи установки (до 5 режимів);
- налаштування розкладу, запрограмованого в контролері Atom 21.

2. Основні технічні характеристики

2.1. Контролер Atom 21

Клас захисту	IP00 (відкрита плата)
Габаритні розміри (див. Додаток Г), ШхВхГ	105х90х40 мм, DIN-рейка, 6 модулів
Допустимі умови експлуатації	Від +5 до +45 °С, вологість до 80%
Напруга живлення	Змінний струм: 24 В ±10%, постійний струм: 24 В ±5%
Максимальна споживана потужність	5 Вт
Тип елемента живлення для мікросхеми годинника	Батарейка CR2032
Кількість інтерфейсів RS-485	З гальванічною розв'язкою: 1, без гальванічної розв'язки: 1
Протокол обміну даними	MODBUS RTU (Master і Slave)
Максимальна швидкість передавання даних	38400 біт/с

Входи UI1..UI8	Кількість універсальних входів	8
	Діапазон вимірюваної температури для датчиків Pt1000	-50..+140 °C
	Діапазон вимірюваної температури для датчиків NTC (градування NTC-10k, коефіцієнт B=3435)	-40..+105 °C
	Діапазон вимірюваного опору в режимі Pt1000	842,7..1535,8 Ом
	Діапазон вимірюваного опору в режимі NTC	0..200 кОм
	Діапазон вимірюваної напруги постійного струму	0..10 В
Входи DI9..DI12	Кількість дискретних входів (замкнено/розімкнено) з можливістю підрахунку імпульсів	4
	Мінімальна тривалість імпульсу та паузи при підрахунку імпульсів	5 мс
	Максимальне значення лічильника імпульсів	4 294 967 295
Виходи AO1..AO4	Кількість аналогових виходів 0..10 В	4
	Мінімальний опір навантаження	5 кОм
Виходи DO1..DO5	Кількість релейних виходів	5
	Номінальне комутоване навантаження	Резистивне: AC1: 250 В, 6 А Індуктивне: AC15: 250 В, 3 А; DC13: 24 В, 2 А
Виходи FDO1, FDO2	Кількість напівпровідникових дискретних виходів	2
	Максимальна напруга, що комутується	Змінний струм: 24 В Постійний струм: 40 В
	Максимальний струм, що комутується	100 мА

2.2. Пульт МТР 28

Клас захисту	IP20
Допустимі умови експлуатації	Від +5 до +45 °C, вологість до 80%
Габаритні розміри (див. Додаток Д), ШхВхГ	115x83x32 мм, кріплення на стіну або металеву панель
Напруга живлення	Змінний/постійний струм від 12 В до 24 В
Максимальна споживана потужність (струм)	0.6 Вт (50 мА)
Розмір екрану	2.8 дюйми
Тип екрану	Кольоровий TFT
Роздільна здатність екрану	320x240 пікселів
Максимальна яскравість	230 кд/м²
Видима область екрану	57x43 мм
Тип керування	Сенсорне (Resistive Touch Panel)
Інтерфейс RS-485	1 (без гальванічної розв'язки)
Протокол обміну даними	MODBUS RTU (Master)
Швидкість передачі даних	9600 біт/с

3. Будова приладу та принцип його роботи

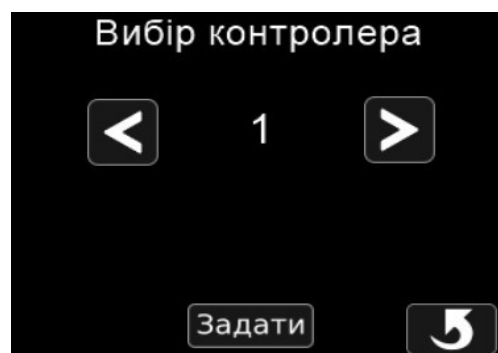
Пульт МТР 28 – це простий прилад людино-машинного інтерфейсу (HMI), який працює по протоколу MODBUS. Пульт складається з кольорового TFT дисплею розміром 2.8”, мікропроцесора та інтерфейсу RS-485. Живлення пульта необхідно організувати від зовнішнього джерела 12 - 24 В. Оскільки пульт має неізолюваний інтерфейс RS485, рекомендується подавати живлення на пульт і на контролер від одного джерела.


Логіка роботи пульта визначається записаною в нього програмою. В даному керівництві описана програма **AIR**, призначена для керування контролером вентиляційної установки.

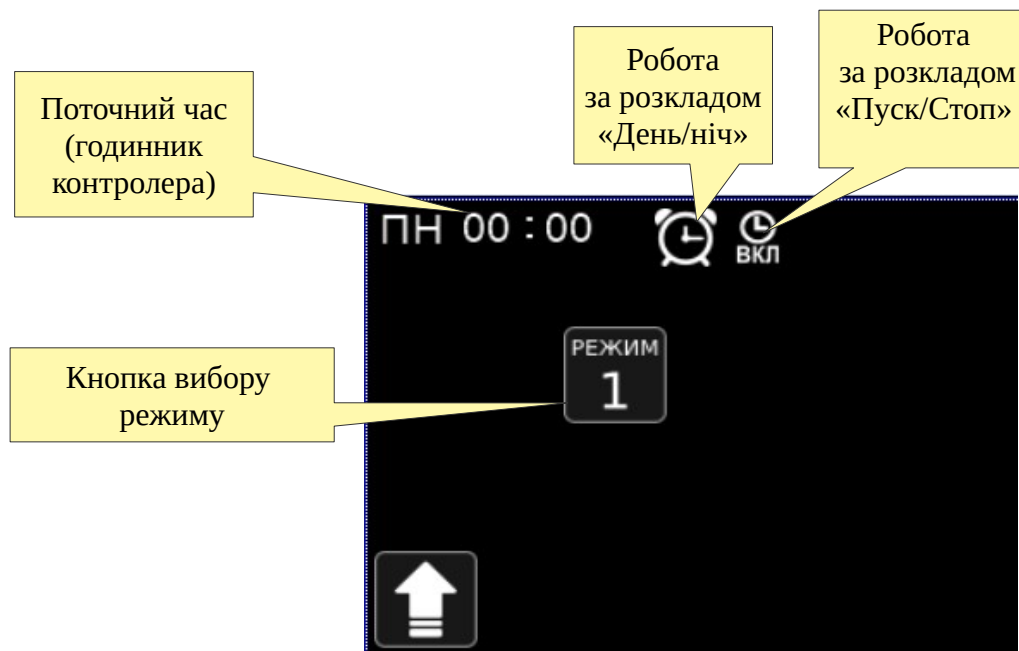
Відразу після ввімкнення живлення, пульт починає обмін даними з підключеним до нього контролером. При правильному підключенні, на дисплеї відображається поточний стан вентиляційної установки.




В процесі роботи, пульт постійно опитує підключений контролер і відображає всі дані на екрані. Контролер можна обрати, натиснувши кнопку «Система», після чого необхідно обрати номер контролера, інформація про який стане доступною після натискання кнопки «Задати».



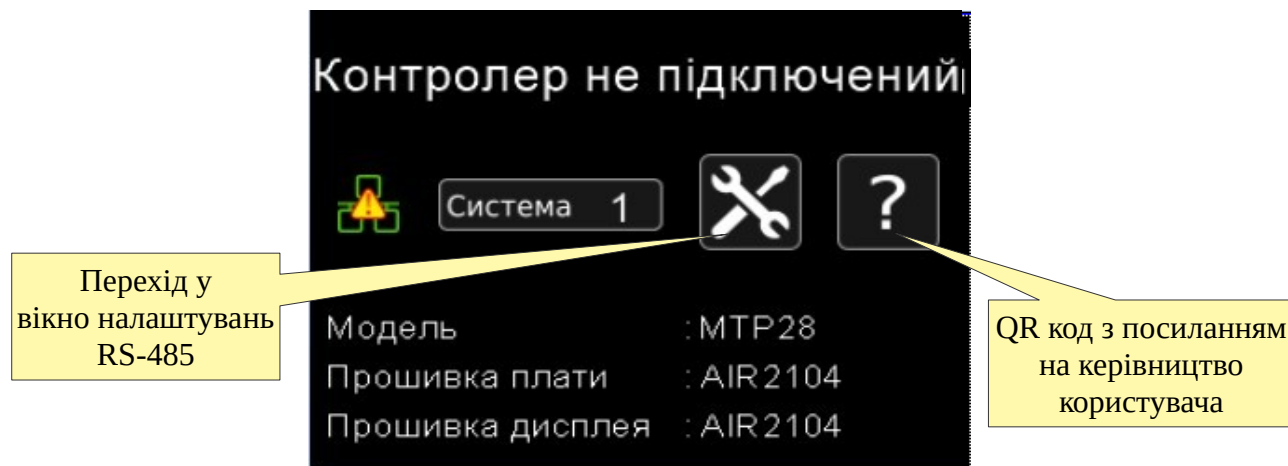
В центрі екрану відображається **поточна регульована температура**. В залежності від налаштувань контролера, це може бути або температура припливного повітря, або температура витяжного (кімнатного) повітря. Це налаштування здійснюється за допомогою параметрів 10 і 11 у вікні «Керування», яке доступне після натискання на кнопку  (див. нижче). Відповідно, **задана температура**, що відображається на екрані, належить до регульованої температури, тобто до температури витяжного або припливного повітря в залежності від налаштувань контролера.




При натисканні кнопки додаткового меню  з'являється додаткове меню описане нижче.

У випадку втрати зв'язку з контролером, на екрані з'являється символ . Наявність на екрані цього символу свідчить про те, що відображені в даний момент значення не є достовірними і команди до контролера не дійдуть.

Якщо після включення живлення пульт не може встановити зв'язок з контролером, на екран виводиться сповіщення «Контролер не підключений».





Якщо при ввімкненні пульта Ви бачите дане сповіщення, переконайтеся, що контролер правильно підключений до пульта та на нього подане живлення. Впевніться, що в контролер




записана відповідна програма, і його порт має коректні налаштування (швидкість 9600, без контролю парності, 2 стоп-біта, адреса 1). Пульти можна налаштувати і на інші параметри мережі. Для цього необхідно натиснути кнопку .

Повідомлення “Контролер не підключений” також виводиться, якщо контролер не видає сигнал готовності до роботи. У випадку з контролером Atom 21 це можливо, якщо на ньому встановлено перемичку Init.

4. Керування вентиляційною установкою



4.1. Запуск роботи установки

В правому верхньому куті екрану розміщена кнопка , яка відображає поточний статус установки і дозволяє увімкнути/вимкнути установку. Якщо установка увімкнена, кнопка підсвічується зеленим кольором . При натисканні на цю кнопку буде видана команда «Пуск», якщо система зупинена і навпаки – «Стоп», якщо система працювала.

Якщо активовано розклад «Пуск/Стоп» , то установка буде запускатися та зупинятися автоматично відповідно до налаштувань розкладу «Пуск/Стоп». Написи  чи  свідчать про те, що установка була відповідно увімкнена чи вимкнена за розкладом. Пуск і стоп за розкладом відбувається в ті моменти часу, які вказані у налаштуванні розкладу (див. [Розклад «Пуск/Стоп»](#)). При цьому залишається можливість увімкнути або вимкнути установку вручну.

4.2. Задавання температури

В залежності від налаштувань (параметри 10 і 11), контролер регулює або температуру припливного повітря, або температуру витяжного повітря (каскадно).

Завдання регульованої температури відображається внизу екрану під великим індикатором поточної виміряної температури. По сторонах від заданої температури знаходяться кнопки  і  для зміни завдання. Задана температура змінюється з кроком в 1 °C.

Якщо активований розклад «День/Ніч», то задана температура автоматично змінюється два рази на добу відповідно до налаштувань розкладу (див. [Розклад «День/Ніч»](#)). При цьому залишається можливість змінювати завдання температури вручну, але варто пам'ятати, що завдання знову автоматично зміниться в заданий час за розкладом.

4.3. Вибір сезону

Користувач може обрати 1 з 4-х режимів роботи вентиляційної установки в залежності від сезону:



– нагрів,



– охолодження,




– вентиляція (міжсезоння): нагрів і вентиляція вимкнені,



– автоматичний вибір режиму, в залежності від зовнішньої температури повітря. Межа переходу зима/літо задається параметрами 82 і 83.

4.4. Вибір швидкості вентилятора

В правій частині екрану знаходиться кнопка вибору швидкості вентилятора . Поточна вибрана швидкість відображається у вигляді числа від 1 до 3.

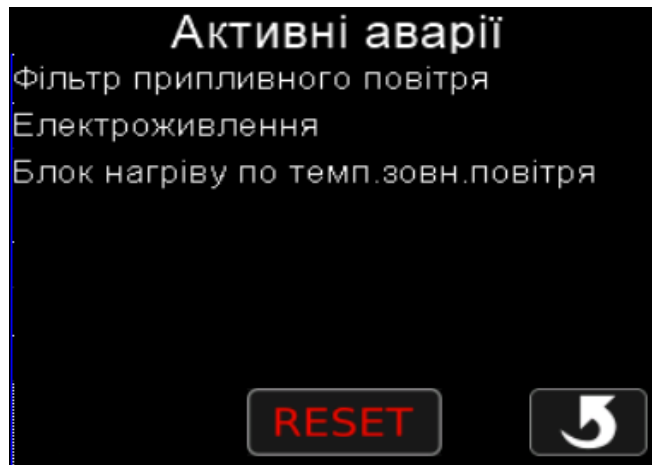
Налаштування керуючого сигналу частотного перетворювача для кожної із швидкостей здійснюється за допомогою параметрів 20...27.

5. Перегляд та скидання аварій

Якщо в процесі роботи системи виникає аварія, то на екрані пульта відображається символ



. Натисніть на цей символ для того, щоб переглянути список всіх активних аварій.




У цьому вікні відображається до восьми активних аварій. Якщо активно більше восьми аварій, то на екрані будуть видні перші вісім.


При натисканні на кнопку «Reset», ті аварії, які були зафіксовані, скидаються і зникають зі списку. Якщо аварія лишилася в списку, це означає, що вона досі активна і не може бути скинута.

6. Налаштування роботи за розкладом

У програмі контролера Atom 21 може бути реалізована робота вентиляційної установки за тижневим розкладом. Є два види розкладів: «День/Ніч» та «Пуск/Стоп».



Треба пам'ятати, що робота за розкладом відбувається лише при увімкненій вентиляційній установці, що зображається зеленою кнопкою  у правому верхньому куті головного екрана.

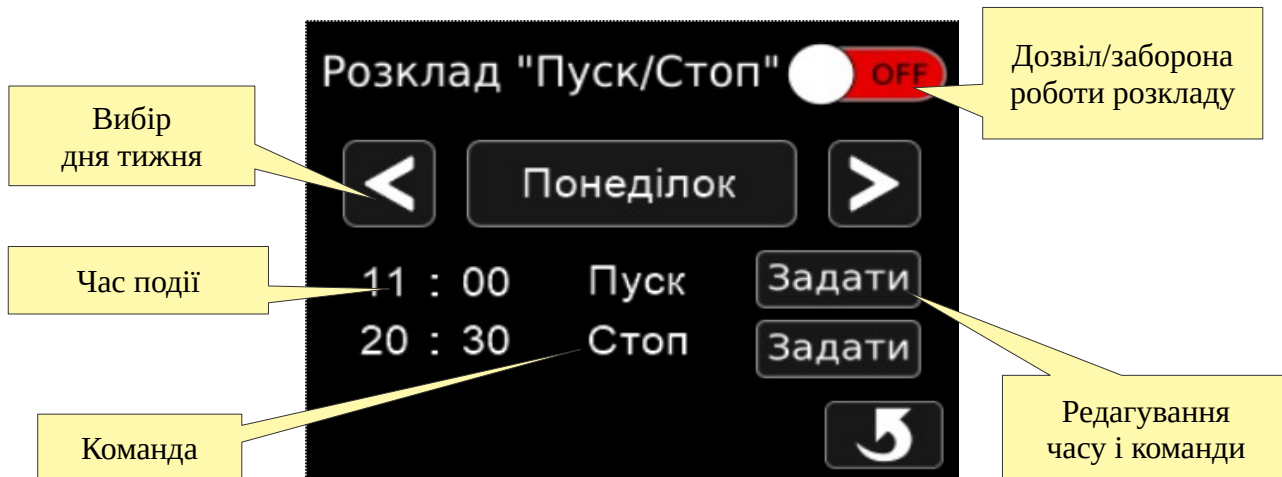
Робота системи за розкладом відбувається згідно з подіями, заданими на кожен день тижня з панелі оператора МТР28. На кожен день тижня можна задати до 2 подій: задавання температури (для розкладу «День/Ніч») та задавання події (для розкладу «Пуск/Стоп»).

Для налаштування цих розкладів натисніть кнопку  та оберіть відповідний розклад.



6.1. Розклад «Пуск/Стоп»

Розклад «Пуск/Стоп» призначений для автоматичного увімкнення/вимкнення вентиляційної установки у заданий час. Для кожного дня тижня можна задати два моменти часу для увімкнення або вимкнення установки. Для того, щоб розклад працював, необхідно, щоб перемикач, який дозволяє його роботу, був у положенні . Цей перемикач стосується всього розкладу «Пуск/Стоп» загалом, а не окремого дня тижня. Якщо розклад «Пуск/Стоп» активний, на головному екрані відображатиметься символ .

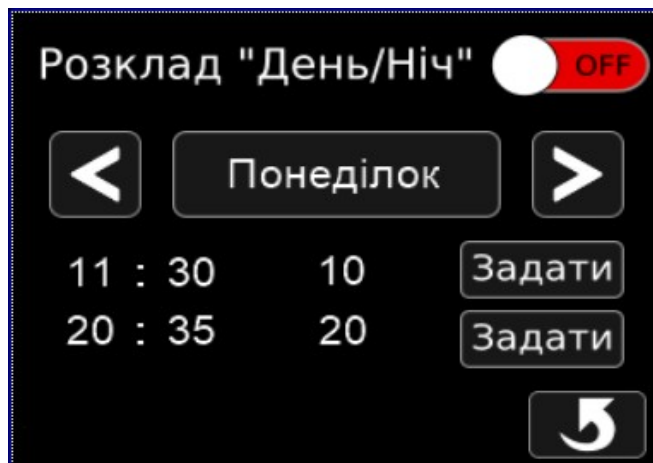


Для редагування часу і вибору відповідної команди, яка повинна бути виконана в цей час, необхідно натиснути на кнопку «Задати». В даному випадку, система буде зупинена о 20:30.



6.2. Розклад «День/Ніч»


Розклад «День/Ніч» призначений для автоматичної зміни заданої температури у вказаний час.

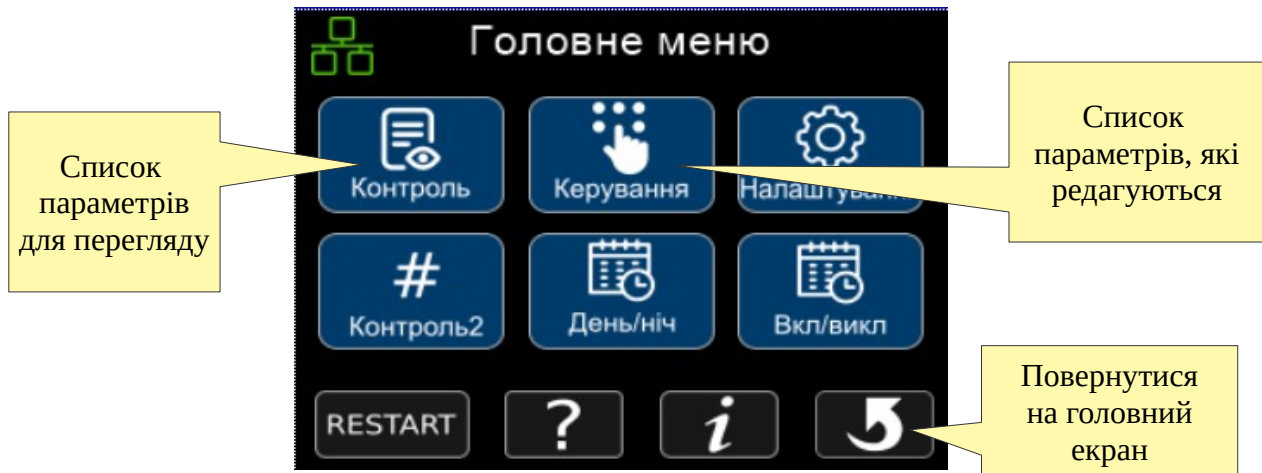


Для кожного дня тижня задається два моменти часу, в які задана температура буде встановлена на вказане значення. Таким чином можна організувати перемикавання на денну та нічну температуру. Налаштування розкладу «День/Ніч» здійснюються аналогічно «Пуск/Стоп» (див. вище).

7. Додаткові параметри

Програма контролера містить додаткові параметри, які можна переглянути і відредагувати за допомогою пульта. Ці параметри поділені на дві групи – «Контроль» та «Керування». Перша група параметрів призначена лише для перегляду. Друга група – для налаштування системи керування.




Щоб переглянути додаткові параметри, натисніть кнопку  на головному екрані. Далі натисніть кнопку «Контроль» або «Керування». Кнопка «Контроль» також винесена на головній екран панелі.



7.1. Контроль

У цьому списку розташовані всі додаткові параметри програми контролера, які можна переглядати користувачем без можливості зміни. Тут розташовуються показання додаткових датчиків системи керування і т.д.


Темп. припл. повітря	24.0	°C
Темп. припл. повітря 1	23.7	°C
Темп. припл. повітря 2	24.9	°C
Темп. витяжного повітря	17.0	°C
Темп. вит. повітря за рек.	14.0	°C
Температура у приміщенні	6.0	°C
Темп. звор. теплоносія	-6.0	°C


1 / 14



7.2. Керування

У цьому списку є всі параметри програми контролера, які користувач може редагувати. Тут розташовуються параметри конфігурації входів/виходів контролера, налаштування швидкостей вентилятора, час затримки для різних процесів, аварійні межі і т. д. Повний перелік параметрів наведено в [додатку Б](#).



Обравши потрібний параметр кнопками «<» і «>», введіть нове значення за допомогою кнопок «+» і «-», та натисніть кнопку  для збереження введеного значення. При введенні нового значення обраного параметра, треба впевнитись, що воно входить у діапазон дозволених значень «min» і «max».

8. Режим блокування

В пульті доступний режим блокування екрану. Користувач може використовувати його, щоб запобігти внесенню змін в панель третіми особами, наприклад дітьми чи випадковими прохожими.

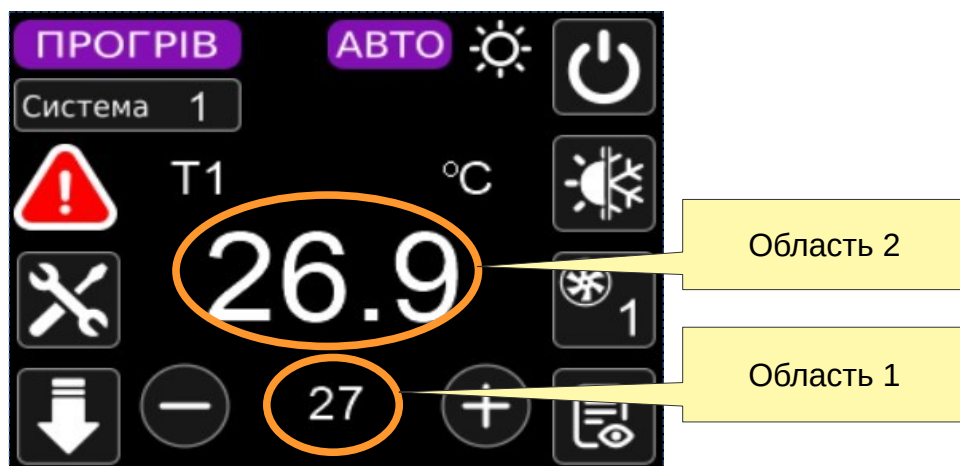
8.1 Загальні відомості про режим блокування


Режим блокування обмежує зміни параметрів панелі. Під час знаходження в режимі блокування, можливий перегляд параметрів, що виносяться на головний екран, такі як температура, аварії тощо. Зміна параметрів можлива лише після розблокування панелі. Автоматичне блокування відсутнє, якщо користувач бажає заблокувати панель, потрібно виконати дії, описані в пункті 8.2.

Після вимкнення від джерела живлення і повторної подачі живлення на панель, налаштування режиму блокування зберігаються.


8.2 Активація режиму блокування

Для активації режиму блокування необхідно здійснити 4 натискання у відповідні області на екрані панелі в наступній послідовності: 1-2-1-2, з паузою між натисканнями не більше 2 сек. Області екрану для натискання показано на рисунку нижче:



Після успішної активації режиму блокування, на екрані з'являється значок  .



Для того, щоб вийти з режиму блокування, необхідно виконати такі самі дії як і для його активації. Індикацією успішного вимкнення режиму блокування є зникнення значка , після чого стає доступною зміна параметрів.

9. Робота приладу

9.1. 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.

При переході з автоматичного режиму в режим ручного керування все обладнання зупиняється.

Якщо параметр 135 встановлений в 0, то вмикається автоматичний режим, якщо даний параметр встановлений в 1, то вмикається режим ручного керування.

Режим ручного керування

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

У ручному режимі керування прилад не реагує на команду «Пуск».

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: « $-dT_{гiст}$ », « $+dT_{гiст}$ » і «Квант». Параметри « $-dT_{гiст}$ », « $+dT_{гiст}$ » – забезпечують температурний гістерезис. Стан обладнання не змінюється, якщо $(T_{пр.зад} - «-dT_{гiст}») < T_{пр.т} < (T_{пр.зад} + «+dT_{гiст}»)$ і вмикається/вимикається при виході із цієї зони. Параметр «Квант» – 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.

9.2. 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.

9.3. 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.

9.4. Робота рециркуляційного/рекупераційного обладнання

9.4.1 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 ПП-законом. Керування заслінкою відбувається після того, як нагрівач/охолоджувач вийде на свій максимум.

Для рециркуляційної заслінки аварійні ситуації не передбачені.

9.4.2 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°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

втяжного повітря підходить для участі рекуператора в процесі регулювання, то підтримка заданої температури ведеться через вплив на рекуператор, розрахований ПП-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 Трек. 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 Трек.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.

9.5. Робота нагрівача

9.5.1 Водяний повітронагрівач (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 Е0».

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.

9.5.2. Електричний калорифер (ЕК)

Якщо у системі відсутні будь-які секції ЕК, то при конфігуруванні їх потужність задається нулем. Якщо в системі є тільки аналогова секція, її максимальну потужність можна обмежити уставкою.

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.

9.5.3. 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» всі секції ККБ вимкнені.

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

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

9.6. Робота охолоджувача

9.6.1. 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.

9.6.2. 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.

9.7. Робота у мережі

Робота приладу в мережі RS-485 ведеться за протоколом MODBUS. Детальний опис логіки роботи в мережі та перелік регістрів MODBUS наведено у “Технічному керівництві” (MTP28_AIR_technical_manual.pdf).

10. Налаштування приладу

Щоб уникнути небажаних включень обладнання, налаштування контролера слід проводити при відключеному зовнішньому обладнанні. Якщо прилад перебуває в автоматичному режимі в стані «Пуск», систему необхідно перевести в стан «Стоп».

Налаштування приладу починається з вибору робочого обладнання та його індивідуальних налаштувань.

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

Додаток Б. Параметри групи «Керування»

Індекс	Опис
10	Температура підтримки в сезоні «нагрів»: 0 - якщо Тпр, 1 - якщо Твित
11	Температура підтримки сезону «охладження»: 0 - якщо Тпр, 1 - якщо Твит
12	Час затримки в секундах після пуску вентилятора, після якого здійснюється контроль сигналу «робота вентилятора»
13	Затримка на увімкнення вентилятора при старті
14	Активація функції відключення вентилятора при обмерзанні рекуператора
15	Час прогріву ВПН перед пуском вентилятора в секундах
16	Час, необхідний для знімання тепла з електрокалорифера у секундах
17	Час, необхідний для знімання тепла з електрокалорифера у секундах під час аварії пожежа
18	Вибір типу керування вентилятором: 0 - пуск/стоп 2 - керування СВА (дискретні) 1 - Керування 0-10В
19	Дозвіл зниження швидкості вентиляторів, якщо не справляється нагрівач
20	Задана мінімальна швидкість припливного вентилятора (0-10В)
21	Задана 1 швидкість припливного вентилятора (0-10В)
22	Задана 2 швидкість припливного вентилятора (0-10В)
23	Задана 3 швидкість припливного вентилятора (0-10В)
24	Задана мінімальна швидкість витяжного вентилятора (0-10В)
25	Задана швидкість 1 витяжного вентилятора (0-10В)
26	Задана швидкість 2 витяжного вентилятора (0-10В)
27	Задана швидкість 3 витяжного вентилятора (0-10В)
28	Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для вентилятора
29	Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для вентилятора
30	Обмеження мінімального ступеня відкриття клапана ВПН під час штатної роботи
31	Обмеження максимального ступеня відкриття клапана ВПН під час штатної роботи
32	Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для клапана ВПН
33	Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для клапана ВПН
34	Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для клапаном ВПН зворотної води
35	Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для клапана ВПН зворотної води
36	Гранична температура зворотного теплоносія для генерації аварії «Низька температура зворотного теплоносія (вода)»
37	Температура, до якої необхідно прогрівати зворотний теплоносій перед запуском системи
38	Задана температура для зворотного теплоносія, коли система зупинена
39	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	Період ШІМ для ЕК
46	Мінімальна ширина імпульсу ШІМ
47	Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для ЕК
48	Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для ЕК
49	Дозвіл роботи ЕК переднагріву
50	Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для ЕК переднагріву
51	Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для ЕК переднагріву
52	Потужність аналогової секції ЕК переднагріву
53	Потужність 1 дискретної секції переднагріву
54	Потужність 2 дискретної секції переднагріву
55	Задана температура для ЕК переднагріву
56	Задана температура для електрокалорифера переднагріву при відтаванні ККБ
57	Обмеження мінімального ступеня відкриття клапана ВПО під час штатної роботи
58	Обмеження максимального ступеня відкриття клапана ВПО під час штатної роботи
59	Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для керування клапаном ВПО
60	Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для керування клапаном ВВО
61	Гістерезис включення ККБ, якщо вибрано дискретний тип керування
62	Гістерезис вимкнення ККБ, якщо вибрано дискретний тип управління
63	Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для ККБ
64	Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для ККБ
65	Активація функції роботи ККБ із обмеженням по зовнішній температурі (1=активовано)
66	Задана температура зовнішнього повітря нижче якої ККБ не вмикається
67	Мінімальний час між вкл. та вимк. ККБ при пороговому регулюванні
68	Вибір типу кер. засл. рецирк: 0-управління за логікою, 1- ручне задавання положення заслінки
69	Мінімальне задавання відкриття заслінки рециркуляції
70	Максимальне задавання відкриття заслінки рециркуляції
71	Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для керування заслінки рециркуляції
72	Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для керування заслінки рециркуляції
73	Ручне задавання положення заслінки рециркуляції
74	Обмеження мінімального ступеня відкриття заслінки байпас під час роботи
75	Обмеження максимального ступеня відкриття заслінки байпас під час штатної роботи
76	Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для керування байпасною заслінкою
77	Коефіцієнт інтегральної складової ПІД-закону для керування байпасною заслінкою
78	«Загроза обмерзання рекуператора»
79	Гранична температура переходу в режим захисту рекуператора
80	Температура за рекуператором, нижче якої генерується аварія «Загроза обмерзання рекуператора»
81	Гранична температура зовнішнього повітря для активації захисту ВПН
82	Гранична мінімальна уставка зовнішньої температури (Тзов) сезону «Вентиляція»
83	Гранична максимальна уставка зовнішньої температури (Тзов) сезону «Вентиляція»
84	Обмеження мінімальної швидкості обертання роторного рекуператора під час роботи
85	Обмеження максимальної швидкості обертання роторного рекуператора під час штатної роботи
86	Коефіцієнт пропорційної складової ПІ-закону для керування рекуператором
87	Коефіцієнт інтегральної складової ПІ-закону для керування рекуператором

88	Допустиме зниження температури підтримки для коригувального регулятора
89	Допустиме перевищення температури підтримки для коригувального регулятора
90	Коефіцієнт пропорційності для ПІ-закону коригувального регулятора
91	Коефіцієнт інтегральної складової для ПІ-закону коригувального регулятора
92	Тип сигналу UI 7: 0 - нормально закритий (НЗ), 1 - нормально відкритий (НВ)
93	Тип сигналу UI 8: 0 - нормально закритий (НЗ), 1 - нормально відкритий (НВ)
94	Тип сигналу DI9: 0 - нормально закритий (НЗ), 1 - нормально відкритий (НВ)
95	Тип сигналу DI10: 0 - нормально закритий (НЗ), 1 - нормально відкритий (НВ)
96	Тип сигналу DI11: 0 - нормально закритий (НЗ), 1 - нормально відкритий (НВ)
97	Тип сигналу DI12: 0 - нормально закритий (НЗ), 1 - нормально відкритий (НВ)
98	Дозвіл на ввімкнення режиму завищення заданої температури для прискорення виходу системи в стабільний режим роботи при пуску (режим «швидкий старт»)
99	Тривалість режиму «швидкий старт» у хвилинах
100	Підвищення заданої температури для режиму «Швидкий старт»
101	Вибір нагрівача : 0 - відсутній, 5 - ККБа+ВПН 1 - ВПН, 6 - ККБд+ВПН 2 - ЕК, 7 - ККБа+ЕК 3 - ККБа 8 - ККБд+ЕК 4 - ККБд,
102	Вибір охолоджувача: 0 - відсутній, 2 - ККБа 1 - ВПО, 3 - ККБд
103	Конфігурація UI-6 Тпр_ЕК (температура припливного повітря після електронагріву): 0 - Відсутня, 1 - Pt1000 , 2 - NTC
104	Конфігурація UI-1 Тпр (температура припливного повітря): 0 - Відсутня, 1 - Pt1000 , 2 - NTC
105	Конфігурація UI-2 Твит (температура витяжного повітря): 0 - Відсутня, 1 - Pt1000 , 2 - NTC
106	Конфігурація UI-3 Тзов (температура зовнішнього повітря): 0 - Відсутня, 1 - Pt1000 , 2 - NTC
107	Конфігурація UI-4 Тзвор (температура зворотного теплоносія): 0 - Відсутня, 1 - Pt1000 , 2 - NTC
108	Конфігурація UI-5 Трек (температура витяжного повітря за рекуператором): 0 - Відсутня, 1 - Pt1000 , 2 - NTC
109	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 (n≠0), то значення HR7 при натисканні кнопки циклічно, перемикається в діапазоні 0...n-1. Максимальна кількість швидкостей: 3)

110	Конфігурація UI 7: 0 - відсутня 1 - перемикач пуск/стоп 2 - робота припливного вентилятора 3 - припливний фільтр 4 - аварія ККБ 5 - відтайка ККБ	6 - робота витяжного вентилятора 7 - витяжний фільтр 8 - пожежа 9 - термостат ВПН 10 - термостат електрокалорифера 11 - пресостат рекуператора
111	Конфігурація UI 8: 0 - відсутня 1 - перемикач пуск/стоп 2 - робота припливного вентилятора 3 - припливний фільтр 4 - аварія ККБ 5 - відтайка ККБ	6 - робота витяжного вентилятора 7 - витяжний фільтр 8 - пожежа 9 - термостат ВПН 10 - термостат електрокалорифера 11 - пресостат рекуператора
112	Конфігурація DI9: 0 - відсутня 1 - перемикач пуск/стоп 2 - робота припливного вентилятора 3 - припливний фільтр 4 - аварія ККБ 5 - відтайка ККБ	6 - робота витяжного вентилятора 7 - витяжний фільтр 8 - пожежа 9 - термостат ВПН 10 - термостат електрокалорифера 11 - пресостат рекуператора
113	Конфігурація DI10: 0 - відсутня 1 - перемикач пуск/стоп 2 - робота припливного вентилятора 3 - припливний фільтр 4 - аварія ККБ 5 - відтайка ККБ	6 - робота витяжного вентилятора 7 - витяжний фільтр 8 - пожежа 9 - термостат ВПН 10 - термостат електрокалорифера 11 - пресостат рекуператора
114	Конфігурація DI11: 0 - відсутня 1 - перемикач пуск/стоп 2 - робота припливного вентилятора 3 - припливний фільтр 4 - аварія ККБ 5 - відтайка ККБ	6 - робота витяжного вентилятора 7 - витяжний фільтр 8 - пожежа 9 - термостат ВПН 10 - термостат електрокалорифера 11 - пресостат рекуператора
115	Конфігурація DI12: 0 - відсутня 1 - перемикач пуск/стоп 2 - робота припливного вентилятора 3 - припливний фільтр 4 - аварія ККБ 5 - відтайка ККБ	6 - робота витяжного вентилятора 7 - витяжний фільтр 8 - пожежа 9 - термостат ВПН 10 - термостат електрокалорифера 11 - пресостат рекуператора
116	Конфігурація АО1: 0 - відсутня 1 - клапан ВПН 2 - електрокалорифер 3 - припливний вентилятор 4 - роторний рекуператор 5 - заслінка рециркуляції	6 - пластинчатий рекуператор (заслінка байпасу) 7 - ККБа 8 - клапан ВПО 9 - витяжний вентилятор 10 - електрокалорифер переднагріву
117	Конфігурація АО2: 0 - відсутня 1 - клапан ВПН 2 - електрокалорифер 3 - припливний вентилятор 4 - роторний рекуператор 5 - заслінка рециркуляції	6 - пластинчатий рекуператор (заслінка байпасу) 7 - ККБа 8 - клапан ВПО 9 - витяжний вентилятор 10 - електрокалорифер переднагріву

118	Конфігурація АОЗ: 0 - відсутня 1 - клапан ВПН 2 - електрокалорифер 3 - припливний вентилятор 4 - роторний рекуператор 5 - заслінка рециркуляції	6 - пластинчатий рекуператор (заслінка байпасу) 7 - ККБа 8 - клапан ВПО 9 - витяжний вентилятор 10 - електрокалорифер переднагріву
119	Конфігурація АО4: 0 - відсутня 1 - клапан ВПН 2 - електрокалорифер 3 - припливний вентилятор 4 - роторний рекуператор 5 - заслінка рециркуляції	6 - пластинчатий рекуператор (заслінка байпасу) 7 - ККБа 8 - клапан ВПО 9 - витяжний вентилятор 10 - електрокалорифер переднагріву
120	Конфігурація FDO1: 0 - відсутня, 2 - електрокалорифер переднагріву	1 - електрокалорифер (ШІМ),
121	Конфігурація FDO2: 0 - відсутня 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/оходження)	10 - припл. вент. (1 дискретна швидкість) 11 - припл. вент. 2 дискретна швидкість 12 - припл. вент. 3 дискретна швидкість 13 - заслінка припливного повітря 14 - вит.вент. 15 - лампа робота 16 - лампа аварія 17 - роторний рекуператор 18 – електрокалор. переднагріву1ступінь 19 – електрокалор. переднагрівання 2ступінь 20.- електрокалор. переднагрівання 3ступінь
122	Конфігурація DO1: 0 - відсутня 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/оходження)	10 - припл. вент. (1 дискретна швидкість) 11 - припл. вент. 2 дискретна швидкість 12 - припл. вент. 3 дискретна швидкість 13 - заслінка припливного повітря 14 - вит.вент. 15 - лампа робота 16 - лампа аварія 17 - роторний рекуператор 18 – електрокалор. переднагріву1ступінь 19 – електрокалор. переднагрівання 2ступінь 20.- електрокалор. переднагрівання 3ступінь
123	Конфігурація DO2: 0 - відсутня 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/оходження)	10 - припл. вент. (1 дискретна швидкість) 11 - припл. вент. 2 дискретна швидкість 12 - припл. вент. 3 дискретна швидкість 13 - заслінка припливного повітря 14 - вит.вент. 15 - лампа робота 16 - лампа аварія 17 - роторний рекуператор 18 – електрокалор. переднагріву1ступінь 19 – електрокалор. переднагрівання 2ступінь 20.- електрокалор. переднагрівання 3ступінь

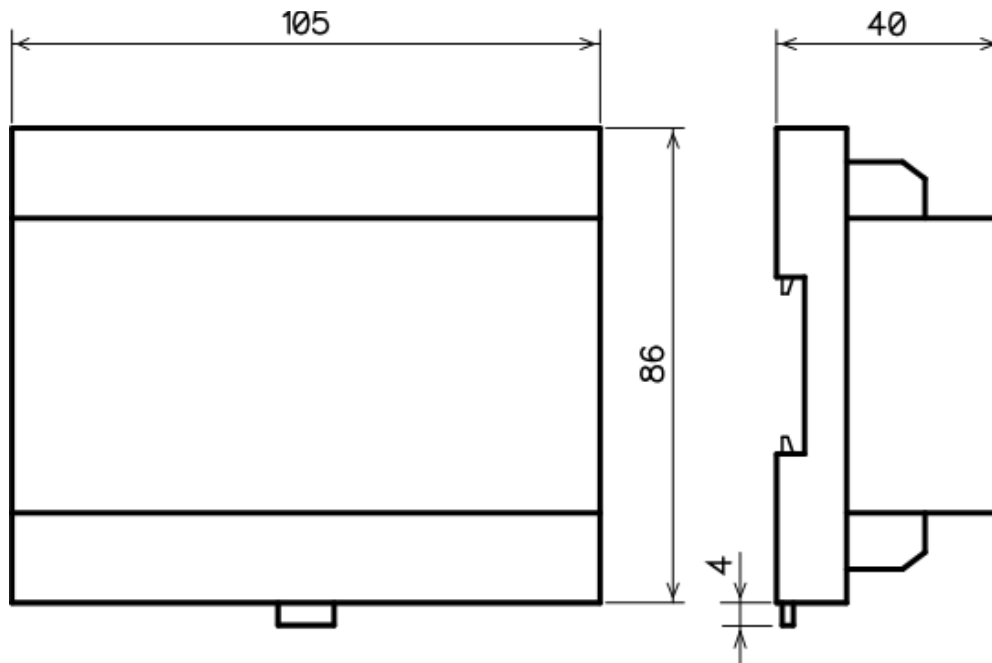
124	Конфігурація DO3: 0 - відсутня 1 - електрокалорифер аналог. 2 - електрокалорифер 1ступінь 3 - електрокалорифер 2ступінь 4 - електрокалорифер 3ступінь 5 - електрокалорифер 4ступінь 6 – цирк. насос ВПН 7 - цирк. насос ВПО 8 - ККБ(пуск/стоп) 9 - ККБ (нагрів/оходження)	10 - припл. вент. (1 дискретна швидкість) 11 - припл. вент. 2 дискретна швидкість 12 - припл. вент. 3 дискретна швидкість 13 - заслінка припливного повітря 14 - вит.вент. 15 - лампа робота 16 - лампа аварія 17 - роторний рекуператор 18 – електрокалор. переднагріву1ступінь 19 – електрокалор. переднагрівання 2ступінь 20.- електрокалор. переднагрівання 3ступінь
125	Конфігурація DO4: 0 - відсутня 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/оходження)	10 - припл. вент. (1 дискретна швидкість) 11 - припл. вент. 2 дискретна швидкість 12 - припл. вент. 3 дискретна швидкість 13 - заслінка припливного повітря 14 - вит.вент. 15 - лампа робота 16 - лампа аварія 17 - роторний рекуператор 18 – електрокалор. переднагріву1ступінь 19 – електрокалор. переднагрівання 2ступінь 20.- електрокалор. переднагрівання 3ступінь
126	Конфігурація DO5: 0 - відсутня 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/оходження)	10 - припл. вент. (1 дискретна швидкість) 11 - припл. вент. 2 дискретна швидкість 12 - припл. вент. 3 дискретна швидкість 13 - заслінка припливного повітря 14 - вит.вент. 15 - лампа робота 16 - лампа аварія 17 - роторний рекуператор 18 – електрокалор. переднагріву1ступінь 19 – електрокалор. переднагрівання 2ступінь 20.- електрокалор. переднагрівання 3ступінь
127	Обмеження мінімальної напруги на виході АО1	
128	Обмеження максимальної напруги на виході АО1	
129	Обмеження мінімальної напруги на виході АО2	
130	Обмеження максимальної напруги на виході АО2	
131	Обмеження мінімальної напруги на виході АО3	
132	Обмеження максимальної напруги на виході АО3	
133	Обмеження мінімальної напруги на виході АО4	
134	Обмеження максимальної напруги на виході АО4	
135	Переведення системи в ручний режим (=1, якщо установку переведено в ручний режим)	
136	Керування заслінкою байпасу у ручному режимі	
137	Керування заслінкою рециркуляції в ручному режимі	
138	Керування припливною заслінкою в ручному режимі	
139	Керування потужністю (%) ККБа в ручному режимі (нагрів)	
140	Керування потужністю (%) ККБа в ручному режимі (охолодження)	
141	Керування ККБ (пуск/стоп) під час нагріву в ручному режимі	
142	Керування ККБ (пуск/стоп) в охолодженні в ручному режимі	
143	Керування клапаном ВПН в ручному режимі	
144	Керування клапаном ВПО в ручному режимі	
145	Керування насосом цирк. ВПН в ручному режимі	

146	Керування насосом цирк. ВПО в ручному режимі
147	Пуск/стоп припливного вентилятора в ручному режимі
148	Пуск/стоп витяжного вентилятора в ручному режимі
149	Керування аналоговою секцією електрокалорифера (пуск/стоп) у ручному режимі
150	Керування аналоговою секцією електрокалорифера (%) у ручному режимі
151	Керування 1 дискретною секцією електрокалорифера (пуск/стоп) у ручному режимі
152	Керування 2 дискретною секцією електрокалорифера (пуск/стоп) у ручному режимі
153	Керування 3 дискретною секцією електрокалорифера (пуск/стоп) у ручному режимі
154	Керування 4 дискретною секцією електрокалорифера (пуск/стоп) у ручному режимі
155	Керування ротором рекуператором у ручному режимі
156	Керування аналоговою секцією електрокалорифера переднагріву (пуск/стоп) у ручному режимі
157	Керування аналоговою секцією електрокалорифера (%) переднагріву в ручному режимі
158	Керування 1 дискретною секцією електрокалорифера переднагріву (пуск/стоп) в ручному режимі
159	Керування 2 дискретною секцією електрокалорифера переднагріву (пуск/стоп) в ручному режимі

Додаток Г. Габаритні розміри Atom 21

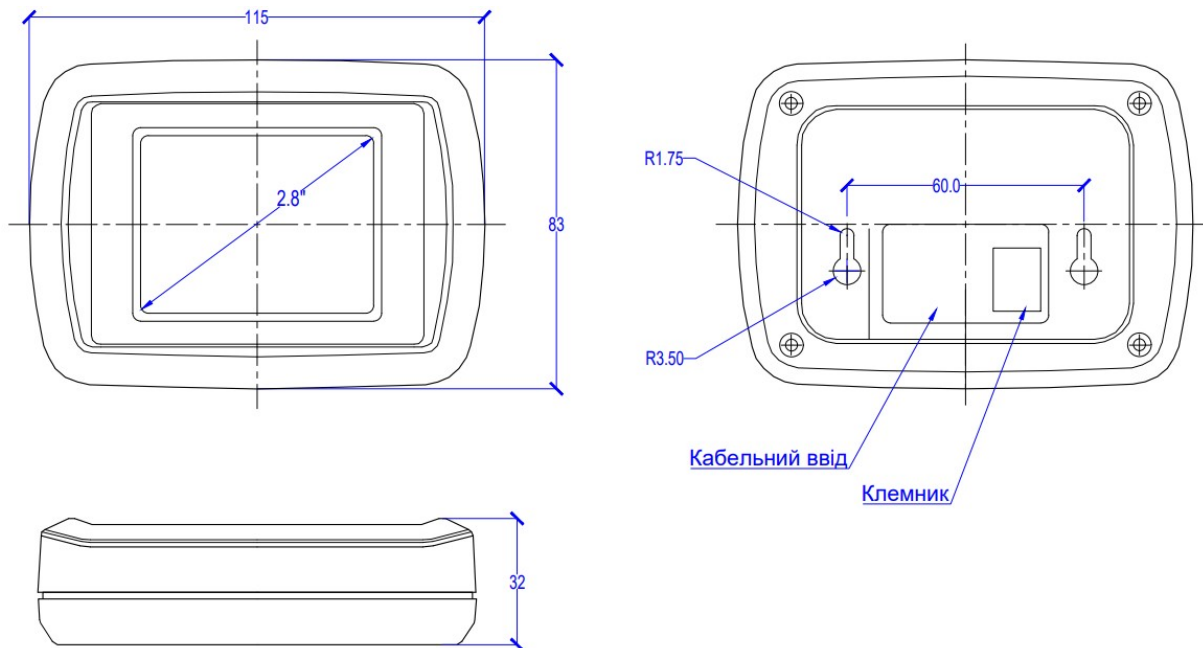
Прилад призначений для монтажу на DIN-рейку. Розмір: 6 модулів.

Габаритні розміри вказані у міліметрах.



Додаток Д. Габаритні розміри МТР 28

Прилад призначений для монтажу на стіну. Габаритні розміри вказані у міліметрах.



Пульт можна встановити на металеву панель, наприклад на двері щита автоматики. Для цього потрібно зняти задню кришку панелі, відкрутивши 4 саморізи. У металевих дверях потрібно зробити отвір $\varnothing 32$ мм і 4 отвори $\varnothing 3$ мм (див. малюнок нижче). Передня частина корпусу пульта прикручується комплектними саморізами прямо до металевих дверей щита, при цьому роз'єм, що виступає, розміщується в отвір $\varnothing 32$ мм.

На малюнку нижче наведено шаблон для розмітки отворів.

