



АКС

РЕГУЛЯТОР КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ВИРОЩУВАННЯ ПЕЧЕРИЦІ

ВЕРСІЯ 04.0609.12

Інструкція з експлуатації

ААЕІ.421451.735 РЕ

ЗМІСТ

1 ПРИЗНАЧЕННЯ	5
2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
3 СТИСЛИЙ ОПИС	12
3.1 Функціонування приладу	12
3.2 Конструкція регулятора	13
4 РОБОТА З ПАНЕЛЛЮ ОПЕРАТОРА	15
4.1 Заставка	16
4.2 Група вікон «Вимірювання»	16
4.2.1 Основні показники	16
4.2.2 Температура повітря в камері	17
4.2.3 Вологість повітря в камері	18
4.2.4 Температура компосту	19
4.2.5 Рівень CO ₂	20
4.3 Група вікон «Керування»	21
4.3.1 Керування калорифером	21
4.3.2 Керування повітряними заслонками	22
4.3.3 Керування припливним вентилятором	23
4.3.4 Режими роботи регуляторів та використовувані для автоматичного регулювання пристрою	24
4.3.5 Керування використанням заслонки свіжого повітря та припливного вентилятора	25
4.3.6 Керування аварійною сигналізацією	26
4.3.7 Підключення та відключення датчиків	26
4.4 Група вікон «Задання»	27
4.4.1 Перше вікно задання	27
4.4.2 Друге вікно задання	28
4.4.3 Третє вікно задання	28
4.5 Журнал подій	29
4.6 Головне меню регулятора	30
4.6.1 Меню «Параметри АКС»	31
4.6.2 Меню «Налаштування АКС»	35
4.6.3 Меню «Налаштування панелі оператора»	38
4.6.3.1 Підменю «Входи»	38
4.6.3.2 Підменю «Виходи»	39
4.6.3.3 Підменю «Архівування»	39
4.6.3.4 Підменю «Відображення даних»	40
4.6.3.5 Підменю «Обмін з ПК»	42
4.6.3.6 Підменю «Дата та час»	43
4.6.3.7 Підменю «Скидання встановлень»	44
4.6.3.8 Підменю «Мережева конфігурація»	44
4.6.4 Меню «Перегляд архіву»	46
4.6.5 Меню «Авторизація»	47
4.6.6 Меню «Справка»	47
5 РОБОТА ПРИЛАДУ	48
5.1 Вимірювання	48
5.1.1 Вимірювання температури повітря в камері	48
5.1.2 Вимірювання вологості повітря в камері	48
5.1.3 Вимірювання температури	48
5.1.4 Вимірювання рівня CO ₂	49
5.1.5 Вимірювання температури в повітропроводі	49

5.2 Робота регуляторів	50
5.2.1 Вирівнювання температури компосту	50
5.2.2 Регулювання температури компосту	50
5.2.3 Регулювання температури повітря	51
5.2.4 Регулювання вологості повітря	52
5.2.5 Регулювання вмісту CO ₂	54
5.2.6 Захист калорифера від заморожування	54
5.2.7 Просушка після поливу	55
5.2.8 Технологічна обробка	55
5.3 Логіка роботи виконавчих пристроїв	55
6 АВАРІЙНА СИГНАЛІЗАЦІЯ, ПРИЧИНИ	
ТА СПОСОБИ УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ	57
6.1 <i>Несправність датчиків температури повітря</i> <i>або температура повітря в камері поза допуском</i>	58
6.2 <i>Несправність датчиків температури компосту</i> <i>або температура компосту поза допуском</i>	58
6.3 <i>Несправність датчиків вологості або вологість поза допуском</i>	58
6.4 <i>Несправність датчика CO₂ або рівень CO₂ у повітрі камери вище допуску</i>	59
6.5 <i>Несправність клапану або насосу подачі води в калорифер;</i> <i>несправність клапану або насосу подачі холодної води в калорифер</i>	59
6.6 <i>Несправність припливного вентилятора або перетворювача частоти</i> <i>припливного вентилятора</i>	59
6.7 <i>Несправність заслонки свіжого повітря</i>	60
6.8 <i>Несправність заслонки рециркуляційного повітря</i>	60
6.9 <i>Несправність клапану подачі води у зволожувач</i> <i>або насосу подачі води у зволожувач</i>	60
6.10 <i>Загроза заморожування калорифера</i>	61
6.11 <i>Відсутність зв'язку з нижньою або верхньою платою</i> <i>керуючого контролера</i>	61
7 ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ	62
8 ПІДГОТОВКА ДО ВИКОРИСТАННЯ	62
9 ПІДКЛЮЧЕННЯ ЗОВНІШНІХ ПРИСТРОЇВ	
ТА МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ ДО КЕРУЮЧОГО РЕГУЛЯТОРА КОМПЛЕКСУ	63
10 ПІДКЛЮЧЕННЯ МЕРЕЖІ ПРИЛАДІВ ДО ПК	67
11 МАРКУВАННЯ	68
12 УПАКОВКА	68
13 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	68
14 ЗБЕРІГАННЯ	68
15 ТРАНСПОРТУВАННЯ	68

Поточна інструкція з експлуатації призначена для ознайомлення обслуговуючого персоналу з пристроєм, принципом дії, конструкцією, технічною експлуатацією та обслуговуванням спеціалізованого регулятора управління процесом вирощування печериць АКС (далі по тексту - АКС).

1 ПРИЗНАЧЕННЯ

1.1 Регулятор АКС дозволяє виконувати контроль температури компосту, температури та вологості повітря в камері вирощування та температури повітря в декількох точках повітропроводу. Прилад також контролює вміст CO₂ у повітрі камери вирощування.

Вимірювання температури контрольованих середовищ виконується датчиками температури на базі термометрів опору. За необхідністю будь-який вимірювальний канал можна відключити. Для підвищення точності вимірювання температури в приладі реалізовані спеціалізовані алгоритми обробки даних.

Вимірювання вологості виконується психометричним методом (розраховується за показаннями сухого та мокрого термометрів вологоміру).

1.2 Технологічна схема камери вирощування наведена у рис. 1.1.

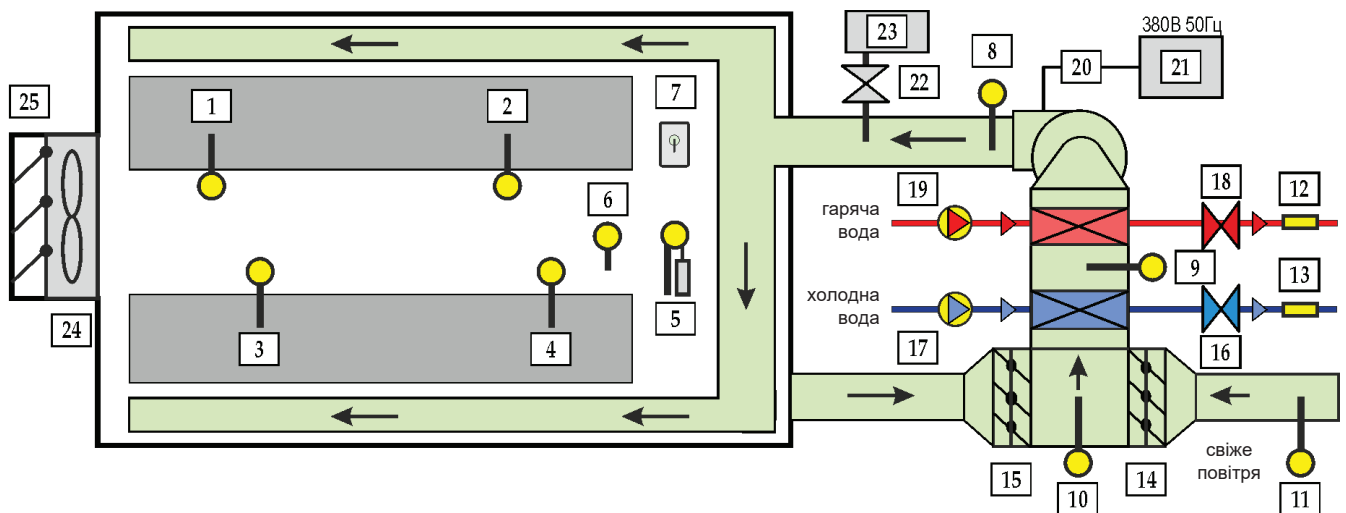


Рис.1.1 – Технологічна схема камери вирощування.

- 1...4 - датчики температури компосту
- 5 - психометричний датчик відносної вологості ("сухий" та "мокрый" термометри)
- 6 - датчик температури повітря в камері
- 7 - датчик CO₂
- 8 - датчик температури повітря, що подається в камеру
- 9 - датчик температури повітря після холодного калорифера
- 10 - датчик температури змішаного повітря
- 11 - датчик температури свіжого повітря
- 12 - датчик температури води, що повертається з гарячого калорифера
- 13 - датчик температури води, що повертається з холодного калорифера
- 14 - заслонка подачі свіжого повітря
- 15 - заслонка подачі рециркуляційного повітря
- 16 - клапан подачі холодної води в калорифер

- 17 - циркуляційний насос подачі холодної води в калорифер
- 18 - клапан подачі гарячої води в калорифер
- 19 - циркуляційний насос подачі гарячої води в калорифер
- 20 - припливний вентилятор
- 21 - перетворювач частоти припливного вентилятора
- 22 - клапан зволожувача
- 23 - насос зволожувача
- 24 - витяжний вентилятор
- 25 - клапан надлишкового тиску

1.3 Регулятор АКС забезпечує підтримку семи технологічних фаз:

- “Пророщування 1” - створення оптимальної температури компосту з метою росту міцелію;
- “Пророщування 2” - підтримка стабільних параметрів клімату з метою проростання міцелію у покривний ґрунт (до рихлення);
- “Стоп” - підтримка стабільних параметрів клімату з метою відновлення міцелію після рихлення покривного ґрунту;
- “Охолодження” - плавна зміна параметрів клімату з метою сповільнити розвиток міцелію та стимулювати плодоутворення;
- “Плодоутворення” - підтримка стабільних параметрів клімату з метою утворення грибних тіл;
- “Збір” - підтримка стабільних параметрів клімату з метою росту грибів до готовності до збору;
- “Пропарка” - плавне підвищення температури з метою підготовки камери та компосту до подачі пару.

Задані технологічні параметри фаз та налаштування регулювання зберігаються у енергонезалежній пам’яті, що зберігає інформацію після вимкнення живлення.

1.4 Регулятор АКС забезпечує підтримку трьох допоміжних технологічних режимів:

- “Вирівнювання” - підвищення частоти обертів припливного вентилятора з метою підвищення рівномірності температури компосту. Режим “Вирівнювання” вмикається тумблером, що розміщується на контролері АКС, застосовується тільки на фазах “Пророщування 1”, “Пророщування 2”. Режим “Вирівнювання” вимикається тумблером або автоматично, коли температура компосту вирівняна.

- “Технологічна обробка” - вимкнення всіх пристроїв кліматичної установки на час спеціальних технологічних операцій (нанесення покривного ґрунту, рихлення, дезінфекція, тощо). Режим “Технологічна обробка” вмикається та вимикається тумблером, що розміщується на контролері АКС.

- “Просушка після поливу” - автоматичне висушування шапинок за заданим технологічним алгоритмом (активне тільки на фазах “Плодоутворення” та “Збір”). Режим “Просушка після поливу” вмикається тумблером, що розміщується на контролері АКС, вимикається або автоматично через заданий технологом час, або тим же тумблером.

1.5 Регулятор АКС постійно перевіряє справність датчиків та виконавчих пристроїв, несправності та порушення технологічного процесу індикуються на панелі оператора. Також формуються зовнішні аварійні сигнали “Порушення клімату”, “Несправність виконавчих пристроїв”, “Загроза заморожування”.

1.6 Регулятор АКС формує та зберігає у своїй енергонезалежній пам’яті журнал подій та аварій, що доступний для перегляду з клавіатури панелі оператора та дистанційно з ПК.

1.7 Регулятор АКС формує та зберігає у своїй енергонезалежній пам’яті архів показань датчиків та стан виконавчих пристроїв. Архів доступний для перегляду з клавіатури панелі оператора та дистанційно з ПК.

1.8 Регулятор АКС забезпечує обмін даними з ПК за інтерфейсом RS485, протокол TBus. Всі операції, що виконуються з клавіатури панелі оператора, можуть бути виконані дистанційно з ПК.

Програмне забезпечення персонального комп'ютера (ПК) постачається окремо від приладу.

Кількість регуляторів АКС, що підключаються на одну лінію зв'язку - не більше 32.

1.9 Регулятор призначений для виконання у наступних умовах навколишнього середовища:

температура повітря, що оточує корпус приладу	+5...+40°C;
атмосферний тиск	86...107 кПа;
відносна вологість повітря (без конденсації вологи)	30...80%

2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основні технічні характеристики наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Основні технічні характеристики приладу

Найменування характеристики	Значення велечини
Номінальна напруга живлення, В АС	24
Допустимі відхилення напруги живлення, %	-15...+10
Споживана потужність, Вт	не більше 6
Кількість входів вимірювання температури, шт	16
Типи входних датчиків температури	ТСП 1000 W ₁₀₀ =1,3850
Діапазон вимірювання температур, °С	-30...100
Клас точності приладу за входами вимірювання температури (без урахування точності датчиків), %	0,1
Кількість входів вимірювання уніфікованих аналогових сигналів	8
Типи входів вимірювання уніфікованих аналогових сигналів	За таблицею 2.2
Клас точності приладу за входами вимірювання уніфікованих аналогових сигналів, %	0,2
Кількість аналогових вихідних пристроїв, шт	8
Параметри аналогових вихідних пристроїв	За таблицею 2.3
Кількість входів типу “сухий контакт”	20
Електричні параметри входів “сухий контакт”	24В 5мА DC
Кількість вхідних реле	11
Параметри комутованого сигналу реле	2А 22В
Кількість імпульсних виходів	8
Параметри імпульсних виходів	12В 10мА DC
Ступінь захисту корпусу панелі оператора зі сторони передньої панелі	IP54
Габаритні розміри панелі оператора, мм	96x96x50
Ступінь захисту корпусу виконавчого блоку	IP40
Габаритні розміри виконавчого блоку, мм	155x90x60
Маса приладу, кг	не більше 0,7

Таблиця 2.2 - Типи входів вимірювання уніфікованих аналогових сигналів та їх коди.

Код	Вихідна напруга/струм ППП	Діапазон вимірювання контрольованого параметру
41	Напруга 0...5 В	0..100%
42	Напруга 0...10 В	0..100%
43	Напруга 2...10 В	0..100%
50	Струм 0...5 мА	Встановлюється користувачем у відповідності з технічними даними датчиків CO ₂ та вологості
51	Струм 0...20 мА	
52	Струм 4...20 мА	

Таблиця 2.3 - Типи аналогових вихідних пристроїв та їх коди.

Тип вихідного пристрою	Код	Значення вихідного сигналу
Виходи за напругою	141	0...5 В
	142	0...10 В
	143	2...10 В

2.2. Функціональне призначення входів та виходів

Таблиця 2.4 - Функціональне призначення вимірювальних входів

Позначення	№ входу	Тип входу	Функціональне призначення входів	Контакти роз'ємів контролера
T1	Вхід 1 #10	ТС	Температура компосту 1	X1:2,3
T2	Вхід 2 #10	ТС	Температура компосту 2	X1:4,5
T3	Вхід 3 #10	ТС	Температура компосту 3	X1:6,7
T4	Вхід 4 #10	ТС	Температура компосту 4	X1:8,9
T5	Вхід 5 #10	ТС	Резерв	X2:1,2
T6	Вхід 6 #10	ТС	Резерв	X2:3,4
T7	Вхід 7 #10	ТС	Температура свіжого повітря	X2:5,6
T8	Вхід 8 #10	ТС	Температура повітря у камері змішування	X2:7,8
T9	Вхід 1 #11	ТС	Сухий термометр вологометру	X11:2,3
T10	Вхід 2 #11	ТС	Мокрий термометр вологометру	X11:4,5
T11	Вхід 3 #11	ТС	Температура повітря у камері	X11:6,7
T12	Вхід 4 #11	ТС	Температура повітря після холодного калорифера	X11:8,9
T13	Вхід 5 #11	ТС	Температура зворотньої води гарячого калорифера	X12:1,2
T14	Вхід 6 #11	ТС	Температура зворотньої води холодного калорифера	X12:3,4
T15	Вхід 7 #11	ТС	Температура повітря, що подається у камеру	X12:5,6
T16	Вхід 8 #11	ТС	Резерв	X12:7,8
U1	Вхід 9 #10	Напруга	Положення заслонки свіжого повітря	X6:4,5
U2	Вхід 10 #10	Напруга	Положення заслонки рециркуляційного повітря	X6:6,5
I3	Вхід 11 #10	Струм	Концентрація CO2 у повітрі камери	X6:7,8
I4	Вхід 12 #10	Струм	Резерв	X6:9,8
U5	Вхід 9 #11	Напруга	Положення клапану подачі води у холодний калорифер	X9:4,3
U6	Вхід 10 #11	Напруга	Положення клапану подачі води у гарячий калорифер	X9:5,3
U7	Вхід 11 #11	Напруга	Резерв	X9:6,3
U8	Вхід 12 #11	Напруга	Продуктивність припливного вентилятора	X9:7,3

Таблиця 2.5 - Функціональне призначення та розміщення входів “сухий контакт”

Позначення	№ входу	Призначення	Контакти роз'ємів контролера
DI 1	СК1 #10	Резерв	X4:2,1
DI 2	СК2 #10	Резерв	X4:3,1
DI 3	СК3 #10	Резерв	X4:4,1
DI 4	СК4 #10	Сигнал термостату гарячого калорифера	X4:5,1
DI 5	СК5 #10	Тумблер “Технологічна обробка”	X4:6,1
DI 6	СК6 #10	Тумблер “Просушка після поливу”	X4:7,1
DI 7	СК7 #10	Сигнал “Вирівнювання”	X4:8,1
DI 8	СК8 #10	Сигнал “Випробування сигналізації”	X4:9,1
DI 9	СК1 #11	Стан циркуляційного насосу подачі холодної води у калорифер	X10:1
DI 10	СК2 #11	Стан циркуляційного насосу подачі гарячої води у калорифер	X10:2
DI 11	СК3 #11	Стан мережі живлення	X10:3
DI 12	СК4 #11	Стан витяжного вентилятора	X10:4
DI 13	СК5 #11	Резерв	X10:5
DI 14	СК6 #11	Стан насосу подачі води у зволожувач	
DI 15	СК7 #11	Резерв	
DI 16	СК8 #11	Резерв	
DI 17	СК1 панелі оп.	Кнопка режиму відображення “Вимірювання”	
DI 18	СК2 панелі оп.	Кнопка режиму відображення “Керування”	
DI 19	СК3 панелі оп.	Кнопка режиму відображення “Задання”	
DI 20	СК4 панелі оп.	Кнопка режиму відображення журналу подій	

Таблиця 2.6 - Функціональне призначення аналогових виходів

Призначення	№ виходу	Призначення вихідного пристрою	Контакти роз'ємів контролера
Y1	Вихід 1 #10	Керування заслонкою свіжого повітря	X5:7,8
Y2	Вихід 2 #10	Керування заслонкою рециркуляційного повітря	X5:9,8
Y3	Вихід 3 #10	Резерв	X6:1,2
Y4	Вихід 4 #10	Резерв	X6:3,2
Y5	Вихід 1 #11	Керування клапаном подачі холодної води у калорифер	X8:8,7
Y6	Вихід 2 #11	Керування клапаном подачі гарячої води у калорифер	X8:9,7
Y7	Вихід 3 #11	Резерв	X9:1,3
Y8	Вихід 4 #11	Керування обертами припливного вентилятора	X9:2,3

Таблиця 2.7 - Функціональне призначення та розміщення дискретних виходів

Позначення	№ виходу	Тип виходу	Призначення вихідного пристрою	Контакти роз'ємів контролера
DO 1	Вихід 1 #10	Реле	Дозвіл на роботу CO2	X5:1,2
DO 2	Вихід 2 #10	Реле	Резерв	X5:3,2
DO 3	Вихід 3 #10	Реле	Сигнал "Вирівнювання"	X5:4,5
DO 4	Вихід 4 #10	Реле	Резерв	X5:6,5
DO 5	Вихід 5 #10	Реле	Увімкнення світлового сигналу ПЗАС	X3:1,2
DO 6	Вихід 6 #10	Реле	Увімкнення звукового сигналу ПЗАС	X3:3,2
DO 7	Вихід 7 #10	Реле	Сигнал "Технологічна обробка"	X3:4,5
DO 8	Вихід 8 #10	Реле	Сигнал "Просушка після поливу"	X3:6,5
DO 9	Вихід 1 #11	ІВ	Увімкнення циркуляційного насосу подачі води в холодний калорифер	X7:5; X8:6
DO 10	Вихід 2 #11	ІВ	Увімкнення циркуляційного насосу подачі води в гарячий калорифер	X7:6; X8:6
DO 11	Вихід 3 #11	ІВ	Увімкнення припливного вентилятора	
DO 12	Вихід 4 #11	ІВ	Увімкнення витяжного вентилятора	
DO 13	Вихід 5 #11	ІВ	Увімкнення клапану зволожувача	X8:2; X8:6
DO 14	Вихід 6 #11	ІВ	Резерв	
DO 15	Вихід 7 #11	ІВ	Резерв	
DO 16	Вихід 8 #11	ІВ	Резерв	
DO 17	Вихід 1 панелі оп.	Реле	Сигнал "Порушення клімату"	
DO 18	Вихід 2 панелі оп.	Реле	Сигнал "Несправність виконавчих пристроїв"	
DO 19	Вихід 3 панелі оп.	Реле	Сигнал "Загроза заморожування"	

3 СТИСЛИЙ ОПИС

3.1 Функціонування приладу

3.1.1 Регулятор АКС складається з панелі оператора та керуючого контролера, що з'єднуються між собою цифровою лінією зв'язку.

Узагальнена функціональна схема приладу наведена у рисунку 3.1.

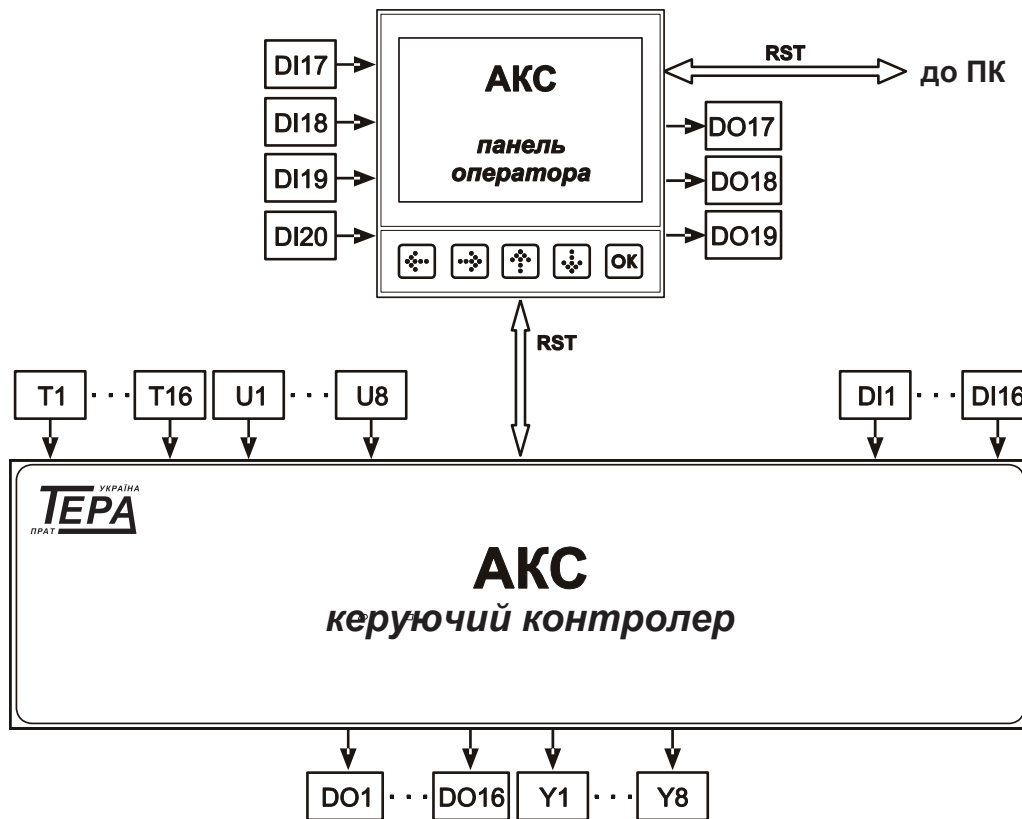


Рис. 3.1 – Узагальнена функціональна схема приладу

3.1.2 Панель оператора містить кольоровий TFT екран, клавіатуру, годинник реального часу, пам'ять для зберігання архіву та журналу подій та цифрові інтерфейси для зв'язку з ПК та керуючим контролером. До панелі оператора підключаються зовнішні кнопки задання режимів відображення, а також аварійні лампи “Порушення клімату”, “Несправність виконавчих пристроїв” та “Загроза заморожування”.

3.1.3 Керуючий контролер містить вимірювальні входи, до яких підключаються термоперетворювачі опору (ТС) та аналогові входи для вимірювання уніфікованих аналогових сигналів струму та напруги. Окрім цього керуючий контролер дозволяє оброблювати сигнали входів типу “сухий контакт” та керувати дискретними та аналоговими виходами.

3.1.4 Технологічні параметри вводяться з клавіатури панелі оператора та зберігаються в її пам'яті.

Процесор панелі оператора обчислює поточні задані температури компосту, повітря, вологості та CO₂ в камері вирощування та передає їх в керуючий контролер. Також процесор панелі оператора виконує комплексний аналіз всіх параметрів клімату та з урахуванням параметрів свіжого повітря та заданих технологом пріоритетів приймає рішення про оптимальне використання кожного пристрою кліматичної установки.

Керуючий контролер за результатами порівняння виміряних та заданих параметрів клімату формує сигнали керування пристроями кліматичної установки.

Детальніший опис режимів відображення панелі оператора див. п. 4.

Детальніший опис процесора регулювання див. п. 5.2.

3.2 Конструкція регулятора

3.2.1 Панель оператора виконана у пластмасовому корпусі, що призначений для застосування у складі електричних щитів.

3.2.2 Керуючий контролер виконаний у пластмасовому корпусі, що призначений для монтажу на DIN - рейку.

3.2.3 На лицевій стороні панелі оператора (рис. 3.2) розташований графічний TFT-індикатор, що служить для відображення символно-цифрової та графічної інформації, а також п'ять кнопок керування.

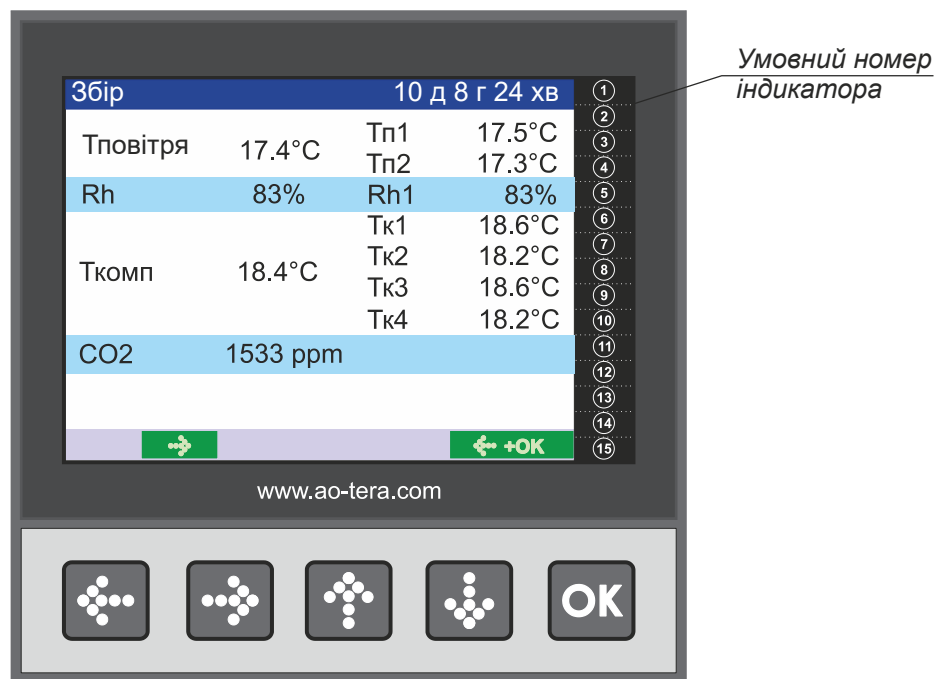


Рис. 3.2 – Передня панель приладу

3.2.4 Права частина панелі оператора в робочих режимах використовується для індикації несправностей та зв'язку з ПК.

Призначення індикаторів, що розташовані на панелі оператора, наведені у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 - Призначення індикаторів, що розташовані на панелі оператора

Умовний номер індикатора	Умовне позначення	Колір індикатора	Функціональне призначення
1	ТП	Червоний	Несправність датчиків температури повітря або вихід температури повітря за межі допуску
2	ТК	Червоний	Несправність датчиків температури компосту або вихід температури компосту за межі допуску
3	Rh	Червоний	Несправність датчиків вологості або вихід вологості за межі допуску
4	CO2	Червоний	Несправність датчика CO2 або вихід CO2 за межі допуску
5	ХК	Червоний	Несправність клапану або насосу, що подають воду в холодний калорифер
6	ГК	Червоний	Несправність клапану або насосу, що подають воду в гарячий калорифер
7	ПВ	Червоний	Несправність припливного вентилятора

Умовний номер індикатор	Умовне позначення	Колір індикатора	Функціональне призначення
8	ВВ	Червоний	Несправність витяжного вентилятора
9	СП	Червоний	Несправність заслонки свіжого повітря
10	РЦ	Червоний	Несправність заслонки рециркуляційного повітря
11	ЗВ	Червоний	Несправність зволожувача
12	ПЖ	Червоний	Порушення живлення
13	Up	Червоний	Індикація несправностей обміну даними між панеллю оператора та верхньою платою керуючого контролера
14	Dn	Червоний	Індикація несправностей обміну даними між панеллю оператора та нижньою платою керуючого контролера
15	RS	Зелений	Індикація наявності обміну з ПК


3.2.5 З тильної сторони панелі оператора та на керуючому контролері розміщуються клемні гвинтові з'єднувачі для підключення датчиків, мережі живлення, вихідних пристроїв та комунікаційних інтерфейсів.


4 РОБОТА З ПАНЕЛЛЮ ОПЕРАТОРА


Регулятор АКС є багатофункціональним пристроєм з великою кількістю режимів роботи та встановлюючих параметрів.


З метою спрощення роботи з приладом, інформація згрупована у діалогові вікна. В регуляторі реалізовано п'ять груп діалогових вікон:



- “Вимірювання”;
- “Керування”;
- “Задання”;
- “Журнал подій та аварійних сигналізацій”;
- “Меню”.

Група вікон “Вимірювання” активізується зовнішньою кнопкою, що підключена до входу СК1 панелі оператора (див. табл. 2.5 п. 2.2); ця зовнішня кнопка, як правило, розміщується на передній панелі щита керування та позначається символом «».

Група вікон “Керування” активізується зовнішньою кнопкою, що підключена до входу СК2 панелі оператора (див. табл. 2.5 п. 2.2); ця зовнішня кнопка, як правило, розміщується на передній панелі щита керування та позначається символом «».

Група вікон “Задання” активізується зовнішньою кнопкою, що підключена до входу СК3 панелі оператора (див. табл. 2.5 п. 2.2); ця зовнішня кнопка, як правило, розміщується на передній панелі щита керування та позначається символом «».

Вікно “Журнал подій та аварійних ситуацій” активізується зовнішньою кнопкою, що підключена до входу СК4 панелі оператора (див. табл. 2.5 п. 2.2); ця зовнішня кнопка, як правило, розміщується на передній панелі щита керування та позначається символом «».


Перехід в меню виконується завдяки довгим одночасним натисканням кнопок «» та «» на панелі оператора та може бути виконаний з будь-якої груп діалогових вікон.

Всі вікна груп “Вимірювання”, “Керування”, “Задання” мають однакову структуру.

В центральній частині вікон відображаються результати вимірювань та обчислень, а також виконується введення значень. Символи “**неспр**” замість поточних показань позначають несправність відповідного датчика, “**відкл**” - відключення стану.

Права частина вікон має чорний фон та призначена для відображення аварійних ситуацій та процесу обміну даними за лінією зв'язку RS485 (див. табл. 3.1 п. 3.2.4).

Нижня частина вікон призначена для відображення активних кнопок панелі оператора. Активні кнопки зображені зеленим кольором, замість решти кнопок - сірий фон.

Зображення « +OK » активне завжди та нагадує, що з будь-якого вікна можливий перехід у меню.

4.1 Заставка

Після увімкнення живлення на екрані панелі оператора з'явиться заставка. У нижній частині екрану вказана версія прошивки регулятора.

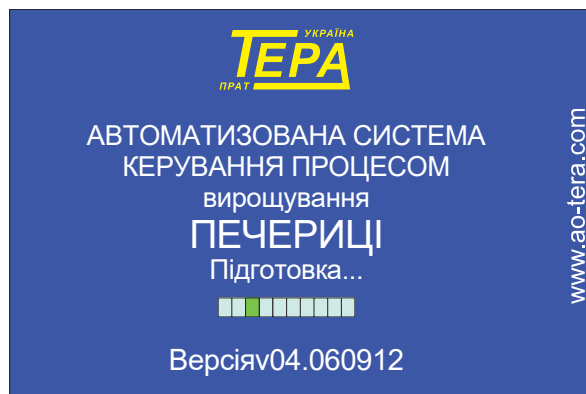


Рис.4.1 – Заставка регулятора

Заставка відображається на екрані панелі оператора 30 секунд, у цей час виконується підготовка регулятора АКС до роботи. Процес підготовки відображений індикатором процесу.

Після закінчення підготовки регулятор автоматично переходить на першу сторінку групи “Вимірювання”.

4.2 Група вікон “Вимірювання”

4.2.1 Основні показники

Збір		10 д 8 г 24 хв	
Тповітря	17.4°C	Тп1	17.5°C
		Тп2	17.3°C
Rh	83%		
		Тк1	18.6°C
Ткомп	18.4°C	Тк2	18.2°C
		Тк3	18.6°C
		Тк4	18.2°C
CO2	1533 ppm		

Рис.4.2 – Основні показники

У верхньому рядку показується поточна фаза технологічного процесу та її поточна тривалість. При виконанні операції “Просушка після поливу” у верхньому рядку з'являється напис “Просушка” та поточна тривалість просушки.

У решті частині екрану відображаються основні показники технологічного процесу:


- “**Тповітря**” - середня температура повітря в камері (див. п. 5.1.1) та показники датчиків температури повітря в камері;

- “**Rh**” - вологість повітря в камері (див. п. 5.1.2);

- “**Ткомп**” - середня температура компосту (див. п. 5.1.3) та показники датчиків температури компосту;






- “**CO2**” - поточна виміряна концентрація CO2 в камері.


У цьому вікні виконується ручний перехід з однієї фази на іншу (див. п. 1.3).

З метою ручного переходу слід натиснути кнопку «». З'явиться вікно зміни фази.

Змінити фазу	
Фаза	Збір
Назад	

Рис. 4.3 – Зміна фази

Кнопками  ,  , перейдіть на рядок “Фаза” та натисніть кнопку  . Назва фази буде виділена фоном. Кнопкою  змініть фазу та натисніть  .

Закрийте вікно. Для цього кнопками  ,  , перейдіть на рядок “Назад” та натисніть кнопку  .

Назва фази у верхній частині вікна зміниться, та тривалість фази почне відлічуватися від нуля.

4.2.2 Температура повітря в камері

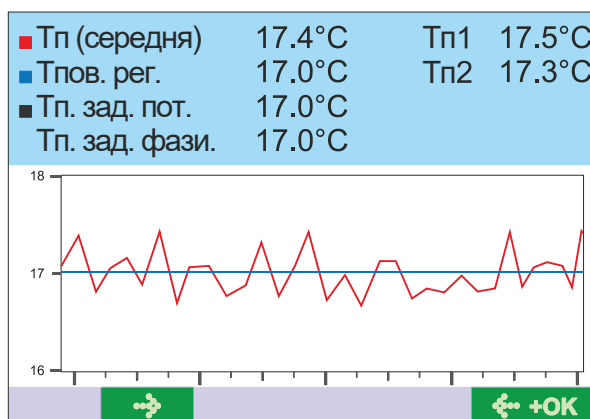


Рис.4.4 – Температура повітря

У цьому вікні відображаються:

- “Тп” - математично оброблений результат вимірювання температури повітря в камері.

В круглих дужках показаний спосіб, за яким обчислюється температура повітря:

- (**середня**) - результат усереднення показань двох датчиків температури повітря в камері;

- (**мінім.**) - найменше з показань двох датчиків температури повітря в камері;

- (**максим.**) - найбільше з показань двох датчиків температури повітря в камері;


- (**Тп1**) - показання першого датчика температури повітря в камері;

- (**Тп2**) - показання другого датчика температури повітря в камері;

Математично оброблений результат вимірювання температури повітря в камері виводиться у вигляді червоного графіку в нижній частині екрану.

- “Тпов. рег.” - температура регулювання (див. п. 5.2.2), виводиться у вигляді синього графіку в нижній частині екрану.

- “Тп.зад.пот” - поточна задана температура повітря в камері (див. п. 5.2.3), виводиться у вигляді чорного графіку в нижній частині екрану.
- “Тп.зад.фази” - задана для поточної фази температура повітря в камері (див. п. 4.4.1).
- “Тп1” - результат вимірювання першого датчика температури повітря в камері;
- “Тп2” - результат вимірювання другого датчика температури повітря в камері.

В цьому вікні виконується зміна способу обчислення температури повітря в камері. Для зміни слід натиснути кнопку «». З’явиться вікно зміни способу обчислення.

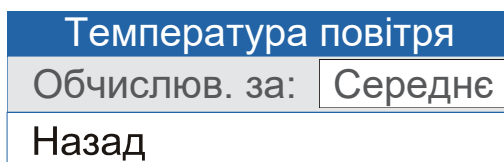




Рис. 4.5 – Зміна правила обчислення температури повітря в камері

Кнопками  ,  , перейдіть до рядку “Обчислюв. за” та натисніть кнопку  . Спосіб обчислення буде виділений фоном. Кнопкою  змініть спосіб та натисніть  . Закрийте вікно. Для цього кнопками  ,  , перейдіть до рядку “Назад” та натисніть кнопку  .

Назва способу у верхній частині вікна зміниться, і температура повітря в камері почне обчислюватися згідно з вибраним способом.

4.2.3 Вологість повітря в камері

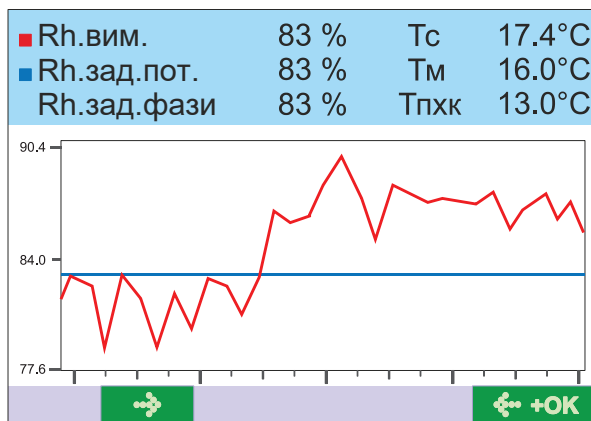


Рис.4.6 – Вологість повітря в камері

В цьому вікні відображається:

- “Rh.вим.” - результат вимірювання вологості повітря в камері, виводиться у вигляді червоного графіку в нижній частині екрану.
- “Rh.зад.пот.” - поточна задана вологість повітря в камері (див. п. 5.2.4), виводиться у вигляді синього графіку в нижній частині екрану.
- “Rh.зад.фази” - задана для поточної фази вологість повітря в камері (див. п. 4.4.1).
- “Тс” - температура сухого термометра датчика вологості.

- “Тм” - температура мокрого термометра датчика вологості.
- “Тпкх” - температура повітря після холодного калорифера.

4.2.4 Температура компосту



Рис.4.8 – Температура компосту

В цьому вікні відображаються:


- “Тк” - математично оброблений результат вимірювання температури компосту в камері. В круглих дужках показаний спосіб, за яким обчислюється температура компосту:
 - (серед.) - результат усереднення показань шести датчиків температури компосту з урахуванням виключення датчиків за допуском (див. п. 5.1.3);
 - (мінім.) - найменше з показань шести датчиків температури компосту;
 - (максим.) - найбільше з показань шести датчиків температури компосту;
 - (Тк1) - показання першого датчика температури компосту;
 - (Тк2) - показання другого датчика температури компосту;
 - (Тк3) - показання третього датчика температури компосту;
 - (Тк4) - показання четвертого датчика температури компосту.

Математично оброблений результат вимірювання температури компосту виводиться у вигляді червоного графіку в нижній частині екрану.

- “Тк.з.пот” - поточна задана температура компосту (див. п. 5.2.2).
- “Тк.з.фази” - задана для поточної фази температура компосту.
- “1.”, “2.”, “3.”, “4.” - поточні показання чотирьох датчиків температури компосту.
- “Допуск” - допустимий розкид температури компосту, що застосовується при обчисленні середнього значення (див. п. 5.1.3).
- “Викл” - номери виключених датчиків (див. п. 5.1.3).






Виміряна середня та поточна задана температура компосту виводиться у вигляді графіків в нижній частині екрану.









В цьому вікні виконується зміна способу обчислення температури компосту та допустимого розкиду температури компосту (див. п. 5.1.3). Для зміни слід натиснути кнопку




«». З’явиться вікно:

Температура компосту	
Обчислюв. за:	Середнє
Допуск:	3,0
Назад	

Рис. 4.9 – Зміна правила обчислення температури компосту та допуску

Кнопками , , перейдіть до рядку “Обчислюв. за” та натисніть . Спосіб обчислення буде виділений фоном. Кнопкою  змініть спосіб та натисніть .

Кнопками , , перейдіть до рядку “Допуск” та натисніть кнопку . Величина допуску буде виділений фоном. Кнопками , , ,  змініть допуск та натисніть .

Закрийте вікно. Для цього кнопками , , перейдіть до рядку “Назад” та натисніть кнопку .

Назва способу та величина допуску у верхній частині вікна зміняться, температура компосту почне обчислюватися згідно з вибраним способом обчислення та допуском.

4.2.5 Рівень CO₂

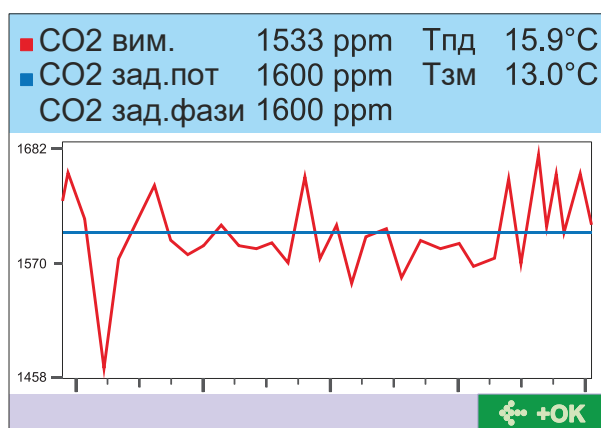


Рис.4.10 – Рівень CO₂

В цьому вікні відображаються:

- “**CO₂ вим**” - поточний результат вимірювання датчика CO₂.
- “**CO₂ зад.пот**” - поточний заданий рівень CO₂ (див. п. 5.2.5).
- “**CO₂ зад.фази**” - заданий для поточної фази рівень CO₂.

Додатково відображаються:

- “**Tпд**” - температура повітря, що подається в камеру.
- “**Tзм**” - температура повітря в камері змішування.

Виміряний та заданий рівень CO₂ виводиться у вигляді графіків в нижній частині екрану.

4.3 Група вікон “Керування”

4.3.1 Керування калорифером

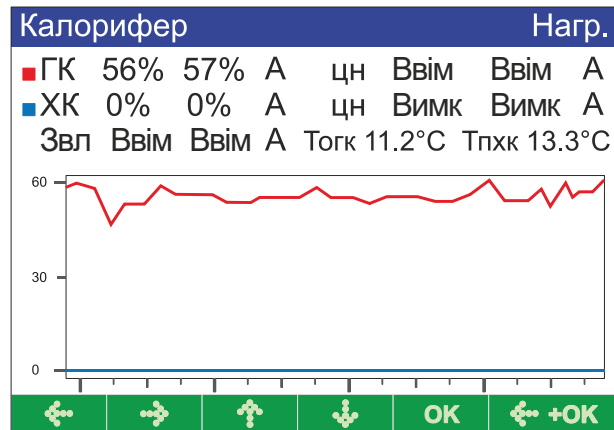


Рис.4.11 –Керування калорифером

В цьому вікні відображаються:

- “Калорифер” - поточна назва калорифера (див. п.5.3):

- “Нагр.” - нагрів повітря.

- “Охл” - охолодження повітря.

- “Нгр., осуш.” - одночасне осушення та підігрів повітря.

- “Охл., осуш.” - одночасне осушення та охолодження повітря.

- “ГК” - виміряне та задане положення клапану подачі гарячої води в калорифер; режим керування клапанами калорифера (ручний/автоматичний); виміряний та заданий стан циркуляційного насосу подачі гарячої води в калорифер; режим керування циркуляційним насосом подачі гарячої води в калорифер (ручний/автоматичний).

- “ХК” - виміряне та задане положення клапану подачі холодної води в калорифер; режим керування клапанами калорифера (ручний/автоматичний); виміряний та заданий стан циркуляційного насосу подачі холодної води в калорифер; режим керування циркуляційним насосом подачі холодної води в калорифер (ручний/автоматичний).

- “Звл” - виміряний та заданий стан зволожувача; режим керування зволожувачем калорифера (ручний/автоматичний);

- “Тогк” - температура води, що повертається з гарячого калорифера.

- “Тпхк” - температура повітря після холодного калорифера.

Виміряне положення клапанів подачі води в калорифер виводиться у вигляді графіків в нижній частині екрану.

В цьому вікні за допомогою кнопок панелі оператора користувач може змінити режим керування клапанами калорифера, циркуляційних насосів та зволожувача, а також змінити стан виконавчих пристроїв в ручному режимі керування.

4.3.2 Керування повітряними заслонками

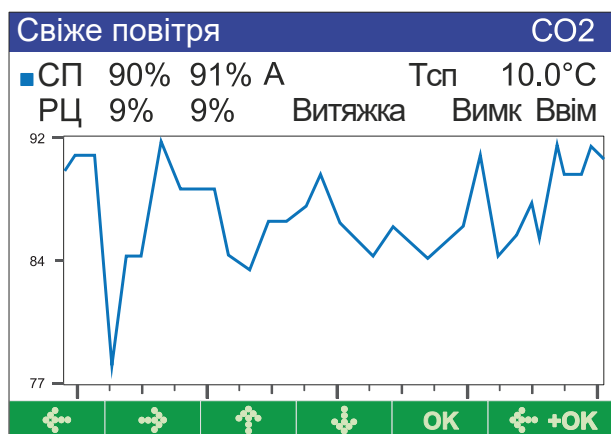


Рис.4.12 –Керування повітряними заслонками

В цьому вікні відображаються:

- **“Свіже повітря”** - поточне призначення заслонки свіжого повітря (див. п. 5.3):

- **“CO2”** - пониження CO2.

- **“Охл”** - охолодження повітря.

- **“CO2, охл.”** - одночасне пониження CO2 та охолодження повітря.

- **“Осуш”** - осушення повітря.

- **“CO2, осуш.”** - одночасне пониження CO2 та осушення повітря.

- **“Охл., осуш.”** - одночасне охолодження та осушення повітря.

- **“CO2, охл., осуш.”** - одночасне пониження CO2, охолодження та осушення

повітря.

- **“СП”** - виміряне та задане положення заслонки подачі свіжого повітря, режим керування повітряними заслонками (ручний/автоматичний).

- **“РЦ”** - виміряне та задане положення заслонки рециркуляційного повітря.

- **“Тсп”** - температура свіжого повітря.

- **“Витяжка”** - реальний та заданий стан витяжного вентилятора.

Виміряне положення заслонки свіжого повітря виводиться у вигляді графіка в нижній частині екрану.

У цьому вікні за допомогою кнопок панелі оператора користувач може змінити режим керування повітряними заслонками, а також змінити стан виконавчик пристроїв у ручному режимі керування.

4.3.3 Керування припливним вентилятором

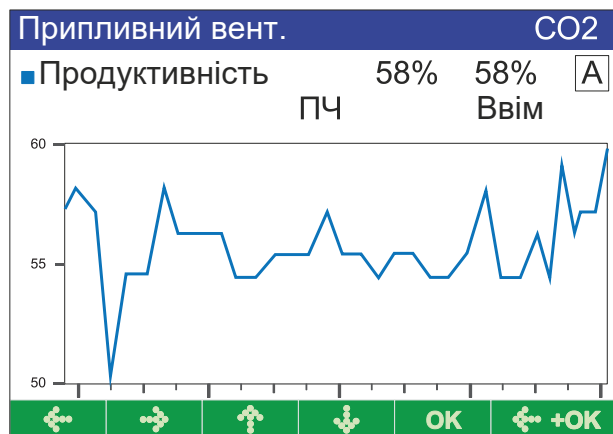


Рис.4.13 –Керування припливним вентилятором

В цьому вікні відображаються:

- **“Припливний вент.”** - поточне призначення припливного вентилятора (див. п. 5.3):
 - **“Вир.”** - вирівнювання.
 - **“CO2”** - пониження CO2.
 - **“Вир., CO2”** - одночасне вирівнювання та пониження CO2.
 - **“Охл”** - охолодження повітря.
 - **“Вир., охл”** - одночасне вирівнювання та охолодження повітря.
 - **“CO2, охл”** - одночасне пониження CO2 та охолодження повітря.
 - **“Вир., CO2, охл”** - одночасне вирівнювання, пониження CO2 та охолодження повітря.
 - **“Осуш”** - осушення повітря.
 - **“Вир., осуш.”** - одночасне вирівнювання та осушення повітря.
 - **“CO2, осуш.”** - одночасне пониження CO2 та осушення повітря.
 - **“Вир., CO2, осуш.”** - одночасне вирівнювання, пониження CO2 та осушення повітря.
 - **“Охл., осуш.”** - одночасне охолодження та осушення повітря.
 - **“Вир., охл., осуш.”** - одночасне вирівнювання, охолодження та осушення повітря.
 - **“CO2, охл., осуш.”** - одночасне пониження CO2, охолодження та осушення повітря.
 - **“Вир., CO2, охл., осуш.”** - одночасне вирівнювання, пониження CO2, охолодження та осушення повітря.

- **“Продуктивність”** - поточний результат вимірювання продуктивності припливного вентилятора (%); задання, що надходить до частотного інвертора припливного вентилятора (%); режим формування задання - ручний або автоматичний.

- **“ПЧ”** - стан частотного інвертора припливного вентилятора (увімкнений/вимкнений) (див. п. 5.3).

Виміряна продуктивність припливного вентилятора виводиться у вигляді графіка в нижній частині екрану.

В цьому вікні за допомогою кнопок панелі оператора користувач може змінити режим керування припливним вентилятором, а також змінити стан продуктивності вентилятора у ручному режимі керування.

4.3.4 Режими роботи регуляторів та використовувані для автоматичного регулювання пристрої

Регулятор темп.	Нагр.
Перемикання нагр-охл	A
Використовує	Клф
Регулятор волог.	Звол.
Перемикання звол-осуш	A
Використовує	Звол.
Регулятор CO2	
Використовує	
Тсп.пов.при охл	20.0°C

Рис.4.14 - Режими роботи регуляторів та використовувані для автоматичного регулювання пристрої



В цьому вікні відображаються:



- **“Регулятор темп.”** - поточний режим роботи регулятора температури (нагрів/охолодження) (див. п. 5.2.3).
- **“Перемикання нагр-охл”** - спосіб переходу з нагріву в охолодження та навпаки (ручний/автоматичний) (див. п. 5.2.3).
- **“Використовує”** - перелік виконавчих пристроїв, що використовуються для регулювання температури (див. п. 5.2.3):
 - **“КЛФ”** - тільки калорифер.
 - **“СП”** - тільки заслонка свіжого повітря.
 - **“КЛФ, СП”** - одночасне використання калорифера та заслонки свіжого повітря.
 - **“ПВ”** - тільки припливний вентилятор.
 - **“КЛФ, ПВ”** - одночасне використання калорифера та припливного вентилятора.
 - **“СП, ПВ”** - одночасне використання заслонки свіжого повітря та припливного вентилятора.
 - **“КЛФ, СП, ПВ”** - одночасне використання калорифера, заслонки свіжого повітря та припливного вентилятора.
- **“Регулятор волог.”** - поточний режим роботи регулятора вологості (зволоження/осушення) (див. п. 5.2.4).
- **“Перемикання звол-осуш”** - спосіб переходу зі зволоження в осушення та навпаки (ручний/автоматичний) (див. п. 5.2.4).
- **“Використовує”** - перелік виконавчих пристроїв, що використовуються для регулювання вологості (див. п. 5.2.4):
 - **“Звол”** - тільки зволожувач.
 - **“КЛФ”** - тільки калорифер.
 - **“СП”** - тільки заслонка свіжого повітря.
 - **“КЛФ, СП”** - одночасне використання калорифера та свіжого повітря.
 - **“ПВ”** - тільки припливний вентилятор.
 - **“КЛФ, ПВ”** - одночасне використання калорифера та припливного вентилятора..
 - **“СП, ПВ”** - одночасне використання заслонки свіжого повітря та припливного вентилятора.
 - **“КЛФ, СП, ПВ”** - одночасне використання калорифера, заслонки свіжого повітря та припливного вентилятора.

- **“Регулятор CO2 Використовує”** - перелік виконавчих пристроїв, що використовуються для регулювання CO2 (див. п. 5.2.5):

- **“СП”** - тільки заслонка свіжого повітря.
- **“ПВ”** - тільки припливний вентилятор.
- **“СП, ПВ”** - одночасне використання заслонки свіжого повітря та припливного вентилятора.

- **“Тсп.пов. при охл”** - максимальна температура свіжого повітря, при якій можливе використання заслонки свіжого повітря для регулювання температури.

При ручному способі переходу з нагріву на охолодження та навпаки за допомогою кнопок ,  задається режим роботи регулятора температури (нагрів/охолодження).

При ручному способі переходу зі зволоження на осушення та навпаки за допомогою кнопок ,  задається режим роботи регулятора вологості (зволоження/осушення).

Максимальна температура свіжого повітря, при якій можливе використання заслонки свіжого повітря для регулювання температури, може бути змінена в будь-якому випадку.

4.3.5 Керування використанням заслонки свіжого повітря та припливного вентилятора






Використання СП	
Пониження CO2	<input type="checkbox"/> Так
Охолодження	<input type="checkbox"/> Так
Осушення	<input type="checkbox"/> Так
Використання ПВ	
Вирівнювання	<input type="checkbox"/> Так
Пониження CO2	<input type="checkbox"/> Так
Охолодження	<input type="checkbox"/> Так
Осушення	<input type="checkbox"/> Так
    <input type="button" value="OK"/>  <input type="button" value="+OK"/>	

Рис.4.15 - Керування використанням заслонки свіжого повітря та припливного вентилятора

В цьому вікні дозволяється або забороняється використання заслонки свіжого повітря та припливного вентилятора для виконання окремих регулюючих функцій.

- **“Використання СП”**

- **“Пониження CO2”** - використання заслонки свіжого повітря для пониження CO2 (**“Так”** - дозволено, **“Ні”** - заборонено).

- **“Охолодження”** - використання заслонки свіжого повітря для охолодження (**“Так”** - дозволено, **“Ні”** - заборонено).

- **“Осушення”** - використання заслонки свіжого повітря для осушення (**“Так”** - дозволено, **“Ні”** - заборонено).

- **“Використання ПВ”**




- **“Вирівнювання”** - використання припливного вентилятора для вирівнювання температури компосту (**“Так”** - дозволено, **“Ні”** - заборонено).

- **“Пониження CO2”** - використання заслонки свіжого повітря для пониження CO2 (**“Так”** - дозволено, **“Ні”** - заборонено).

- “Охолодження” - використання припливного вентилятора для охолодження (“Так” - дозволено, “Ні” - заборонено).

- “Осушення” - використання припливного вентилятора для осушення (“Так” - дозволено, “Ні” - заборонено).

Кнопками  , перейдіть на необхідний рядок та натисніть кнопку .

Кнопками  , змініть параметр та натисніть .

4.3.6 Керування аварійною сигналізацією

В цьому вікні користувач має можливість дозволяти або не дозволяти формування аварійних сигналів за різними ознаками (див. п. 6).







Дозволені аварії		
1. Неспр. Тповітря		
2. Неспр. Ткомпосту		Ні
3. Неспр. вологості		Ні
4. Неспр. CO2		Ні
5. Неспр. хол.клф-ра		Ні
6. Неспр. гар.клф-ра		Ні
7. Неспр. припл.вент.		Ні
8. Неспр. вит.вент.		Ні

Рис.4.16 – Керування аварійною сигналізацією

Для переміщення за списком аварійних сигналів використовуються кнопки     для початку та завершення змін використовується кнопка .

4.3.7 Підключення та відключення датчиків

В цьому вікні користувач має можливість швидко відключити один з датчиків температури. Така необхідність може виникнути, якщо датчик вийшов з ладу в процесі технологічного циклу або якщо його показання якимось чином сильно відрізняються від показань інших датчиків.






Відключення та підкл. датчиків		
1. Сухий волог-ра 1	Спр.	
2. Мокрий волог-ра 1	Спр.	Підкл
3. Темп.пов.в кам.	Спр.	Підкл
4. Т після хол.клф.	Спр.	Підкл
5. Обр. теплонос.	Спр.	Підкл
6. Обр. холодонос.	Спр.	Підкл
7. Т подачі	Спр.	Підкл
8. Резерв	Спр.	Підкл

Рис.4.17 – Керування датчиками температури

Для переміщення за списком датчиків використовуються кнопки  для початку та завершення змін використовується кнопка .

4.4 Група вікон “Задання”

В цій групі вікон переглядаються та задаються параметри всіх фаз технологічного процесу. Фаза, параметри якої переглядаються та задаються, вибираються у першому вікні задання.

Для переміщення за таблицею використовуються кнопки  для початку та завершення використовується кнопка .

4.4.1 Перше вікно задання


Параметри фаз			
Фаза :			Збір
Коеф.рег			1.0
Параметр	Зад.	Доп.	Гіст.
Ткомпосту, °C	21.0	1.0	0.1
Розкид Т, °C	2.0	1.0	0.1
Тповітря, °C	17.0	1.0	0.1
Вологість, %	86	5	1.0
CO ₂ , ppm	1500	200	30
			

Рис.4.18 – Перше вікно задання

У вікні задаються:

“**Фаза**” - фаза, параметри якої переглядаються та задаються.

“**Коеф.рег**” - коефіцієнт регулювання, що використовується при регулюванні температури компосту (див. п. 5.2.2).

“**Ткомпосту**” - задання температури компосту, допустиме відхилення температури компосту від заданої, гістерезис регулювання температури компосту.

“**Розкид Т**” - заданий розкид температури компосту, допустиме відхилення розкиду температури компосту від заданого, гістерезис регулювання розкиду температури компосту.

“**Тповітря**” - задана температура повітря, допустиме відхилення температури повітря від заданої, гістерезис регулювання температури повітря.

“**Вологість**” - задана вологість, допустиме відхилення вологості від заданої гістерезис регулювання вологості.

“**CO₂**” - заданий вміст CO₂, допустиме відхилення вмісту CO₂ від заданого, гістерезис регулювання CO₂.

4.4.2 Друге вікно задання

Параметри фаз		
Фаза :	Збір	
Параметр	Мінімум	Максимум
Охолоджувач	0%	70%
Нагрівач	0%	60%
Свіж.повітря	20%	80%
Рецирк.пов.	0%	100%
Припл.вент.	0%	90%
Трег.	10.2°C	41.1°C

← → ↑ ↓ ОК ↵ +ОК

Рис.4.19 – Друге вікно задання

У вікні задаються дозволені діапазони роботи виконавчих пристроїв при автоматичному керуванні:

“**Охолоджувач**” - мінімальне задане положення клапану подачі холодної води в калорифер; максимальне задане положення клапану подачі холодної води в калорифер.

“**Нагрівач**” - мінімальне задане положення клапану подачі гарячої води в калорифер; максимальне задане положення клапану подачі гарячої води в калорифер.

“**Свіж.повітря**” - мінімальне задане положення заслонки свіжого повітря; максимальне задане положення заслонки свіжого повітря.

“**Рецирк.пов.**” - мінімальне задане положення заслонки рециркуляційного повітря; максимальне задане положення заслонки рециркуляційного повітря.

“**Припл.вент.**” - мінімальна продуктивність припливного вентилятора; максимальна продуктивність припливного вентилятора.

“**Трег.**” - мінімальна температура регулювання (див. п. 5.2.2); максимальна температура регулювання (див. п. 5.2.2).

4.4.3 Третє вікно задання

Параметри фаз	
Фаза :	
Параметр	Швидкість/год.
Ткомпосту	1.01°C
Тповітря	0.70°C
Вологість	2.0%
CO2	100ppm

← → ↑ ↓ ОК ↵ +ОК

Рис.4.20 – Третє вікно задання

У вікні задаються швидкість зміни заданих параметрів клімату (див. п. 5.2.3 - 5.2.5):

“**Ткомпосту**” - швидкість зміни температури компосту.

“**Тповітря**” - швидкість зміни температури повітря.

“**Вологість**” - швидкість зміни вологості температури.

“**CO2**” - швидкість зміни CO2.

4.5 Журнал подій

Прилад веде циклічний журнал подій та аварій на останні 100 записів. В журналі можна переглянути послідовність виникнення або усунення аварійних подій, часу та дати виникнення/усунення подій.

В журнал заносяться тільки ті аварії, реакція на які дозволено (див. п. 4.3.6).

Дозволені аварії відображаються у вигляді світлодіодних індикаторів на екрані панелі оператора. Одночасно з записом у журнал подій виробляються вихідні сигнали на аварійні лампи, пульт звукової та світлової аварійної сигналізації. Детальніший опис аварійної сигналізації дано у п. 6.

Для перегляду використовуються кнопки  . Для очищення журналу подій необхідно одночасно натиснути кнопки  .

УВАГА! Очищення журналу подій може виконуватися тільки авторизованими користувачами (див. п. 4.6.5).

Приклад зовнішнього вигляду вікна журналу подій наведений у рисунку.




Журнал подій та аварій		
4	10:23:59 31/01/13	Автор. вихід "НАЛАГОД."
3	10:23:58 31/01/13	Автор. вхід "НАЛАГОД."
2	10:23:58 31/01/13	Живлення приладу увім
1	10:23:58 31/01/13	Запис ініційований
		   +OK

Рис. 4.21 – Вікно журналу подій та аварій



Перелік керованих приладом штатних та позаштатних ситуацій наведений в таблиці 4.1.






Таблиця 4.1 - Перелік керованих приладом штатних та позаштатних ситуацій

Позначення події	Опис
Живлення приладу увімкнено живлення приладу вимкнено	Увімкнення/вимкнення живлення приладу
Авторизація вхід "Налагодження" авторизація вихід "Налагодження"	Авторизація користувача з підвищеним рівнем доступу (наладчик), скидання авторизації
Тповітря неспр/поза допуску Тповітря в нормі	Стан датчиків температури повітря та технологічного режиму
Ткомпосту неспр/поза допуску Ткомпосту в нормі	Стан датчиків температури компосту та технологічного режиму
Вологість неспр/поза допуску Вологість в нормі	Стан датчиків вологості та технологічно режиму
CO2 неспр/поза допуску CO2 в нормі	Стан датчика CO2 та технологічного режиму
Холодний калорифер неспр Холодний калорифер в нормі	Стан холодного калорифера

Гарячий калорифер неспр. Гарячий калорифер в нормі	Стан гарячого калорифера
Припливний вентилятор неспр. Припливний вентилятор в нормі	Стан припливного вентилятора
Витяжний вентилятор неспр. Витяжний вентилятор в нормі	Стан витяжного вентилятора
Заслонка СП неспр. Заслонка СП в нормі	Стан заслонки свіжого повітря
Заслонка РЦ неспр. Заслонка РЦ в нормі	Стан заслонки рециркуляційного повітря
Зволожувач несправний Зволожувач в нормі	Стан зволожувача
Живлення 380 порушено Живлення 380 в нормі	Стан силового живлення
Заморожування загроза Заморожування знято	Загроза заморожування калорифера

4.6 Головне меню регулятора

Для входу в головне меню регулятора необхідно одночасно натиснути та утримувати впродовж 2 сек кнопки  та .

Для введення та редагування параметрів та налаштувань необхідно авторизуватися. Для цього необхідно перейти в пункт меню “Авторизація” та ввести пароль. Для введення паролю використайте кнопки , , , . Пароль наладчика “1111”. Для введення паролю натисніть кнопку .

Вигляд меню налаштувань приладу наведений у рис. 4.22.

Головне меню
Параметри АКС
Налаштування АКС
Налаштування панелі опер.
Перегляд архіву
Авторизація
Справка
Вихід

Рис. 4.22 – Вигляд головного меню регулятора

Для навігації по меню використовуйте кнопки , , для переходу в меню та підменю нижнього рівня використайте кнопку . Для повернення в основне вікно робочого режиму натисніть та утримуйте приблизно 5 сек. кнопку  або перейдіть по відповідним пунктам рівней меню.

4.6.1 Меню “Параметри АКС”

В меню “Параметри АКС” доступне введення основних параметрів регулювання.

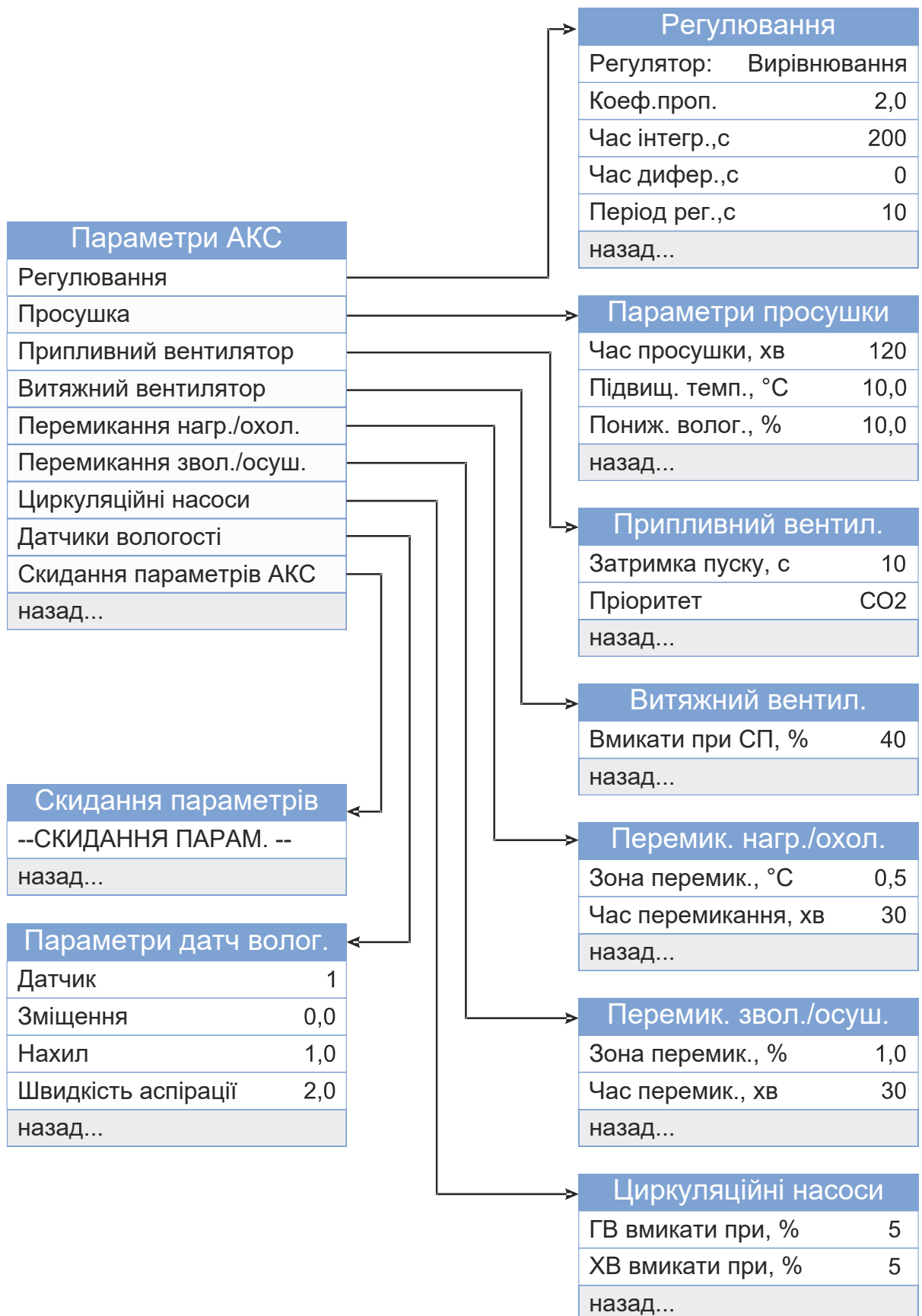


Рис. 4.23 - Видяд меню “Параметри АКС”

“Регулювання”

Опис параметрів:

Регулятор - вибирається регулятор, для якого задаються параметри. Вибір виконується зі списку:

- Вирівнювання,
- Нагрів,
- Охолодження,
- Зволоження,
- Осушення,
- CO₂.

Для кожного регулятора задаються:

Коеф. проп. - коефіцієнт пропорційності ПІД-регулятора.

Час інтегр.,с - постійний час інтегрування ПІД-регулятора.

Час дифер.,с - постійний час диференціювання ПІД-регулятора.

Період рег.,с - постійний час диференціювання ПІД-регулятора.

“Просушка”

Опис параметру:

Час просушки, хв - тривалість виконання технологічної операції “Просушка після поливу”. Просушка вмикається тумблером “Просушка”, вимикається або автоматично, через заданий “час просушки”, або вручну тим же тумблером. Опис роботи виконавчих пристроїв під час просушки наведений у п.5.2.8.

Підвищ. темп., °С - підвищення температури повітря в камері при просушці.

Пониж. волог., % - пониження вологості повітря в камері при просушці.

“Припливний вентилятор”

Опис параметру:

Пріоритет - пріоритет роботи припливного вентилятора (охолодження/CO₂), використовується тільки у тому випадку, коли дозволено використання припливного вентилятора і для охолодження повітря і для пониження CO₂ (див. п. 4.3.5).

“Витяжний вентилятор”

Опис параметру:

Вмикати при СП, % - положення заслонки свіжого повітря, при якому вмикається витяжний вентилятор (див. п. 4.3.2).

“Перемик. нагр./охол.”

Опис параметру:

Зона перемикавання, час перемикавання - параметри, що використовуються при автоматичному визначенні режиму роботи регулятора температури.

Автоматичне перемикавання поточного режиму роботи регулятора температури (див. п. 5.2.3) з нагріву на охолодження відбувається, якщо виміряна температура повітря в камері перевищує температуру регулювання (див. п. 5.2.2) на величину зони перемикавання і ця умова зберігається протягом часу перемикавання.

Автоматичне перемикавання поточного режиму роботи регулятора температури (див. п. 5.2.3) з охолодження на нагрів відбувається, якщо виміряна температура повітря в камері нижча температури регулювання (див. п. 5.2.2) на величину зони перемикавання і ця умова зберігається протягом часу перемикавання.

“Перемик. звол./осуш.”

Опис параметру:

Зона перемикавання, час перемикавання - параметри, що використовуються при автоматичному визначенні режиму роботи регулятора вологості.

Автоматичне перемикавання поточного режиму роботи регулятора вологості (див. п. 5.2.4) зі зволоження на осушення відбувається, якщо виміряна вологість повітря в камері перевищує поточну задану вологість (див. п. 5.2.4) на величину зони перемикавання і ця умова зберігається протягом часу перемикавання.

Автоматичне перемикавання поточного режиму роботи регулятора вологості (див. п. 5.2.4) з осушення на зволоження відбувається, якщо виміряна вологість повітря в камері нижча поточної заданої вологості (див. п. 5.2.4) на величину зони перемикавання і ця умова зберігається протягом часу перемикавання.

“Циркуляційні насоси”

Опис параметру:

ГВ вмикати при, % - положення клапану подачі гарячої води в калорифер, при якому вмикається циркуляційний насос.

ХВ вмикати при, % - положення клапану подачі холодної води в калорифер, при якому вмикається циркуляційний насос.

“Параметри датчиків вологості”

Опис параметрів:

Датчик - вибирається датчик вологості, для якого задаються параметри. В даній модифікації приладу єдиний датчик з номером 1.

Для датчика задаються:

Зміщення - зміщення характеристики перетворювання датчика вологості.

Нахил - нахил характеристики перетворювання датчика вологості..

Швидкість аспірації - швидкість повітряного потоку на мокрому термометрі вологоміру, застосовується тільки для аспіраційних психометрів.

“Скидання параметрів”

Опис процедури:

Виконується скидання параметрів регулювання (у тому числі і задання) на заводські налаштування.

4.6.2 Меню “Налаштування АКС”

Структура меню “Налаштування АКС” наведена у рис. 4.24.

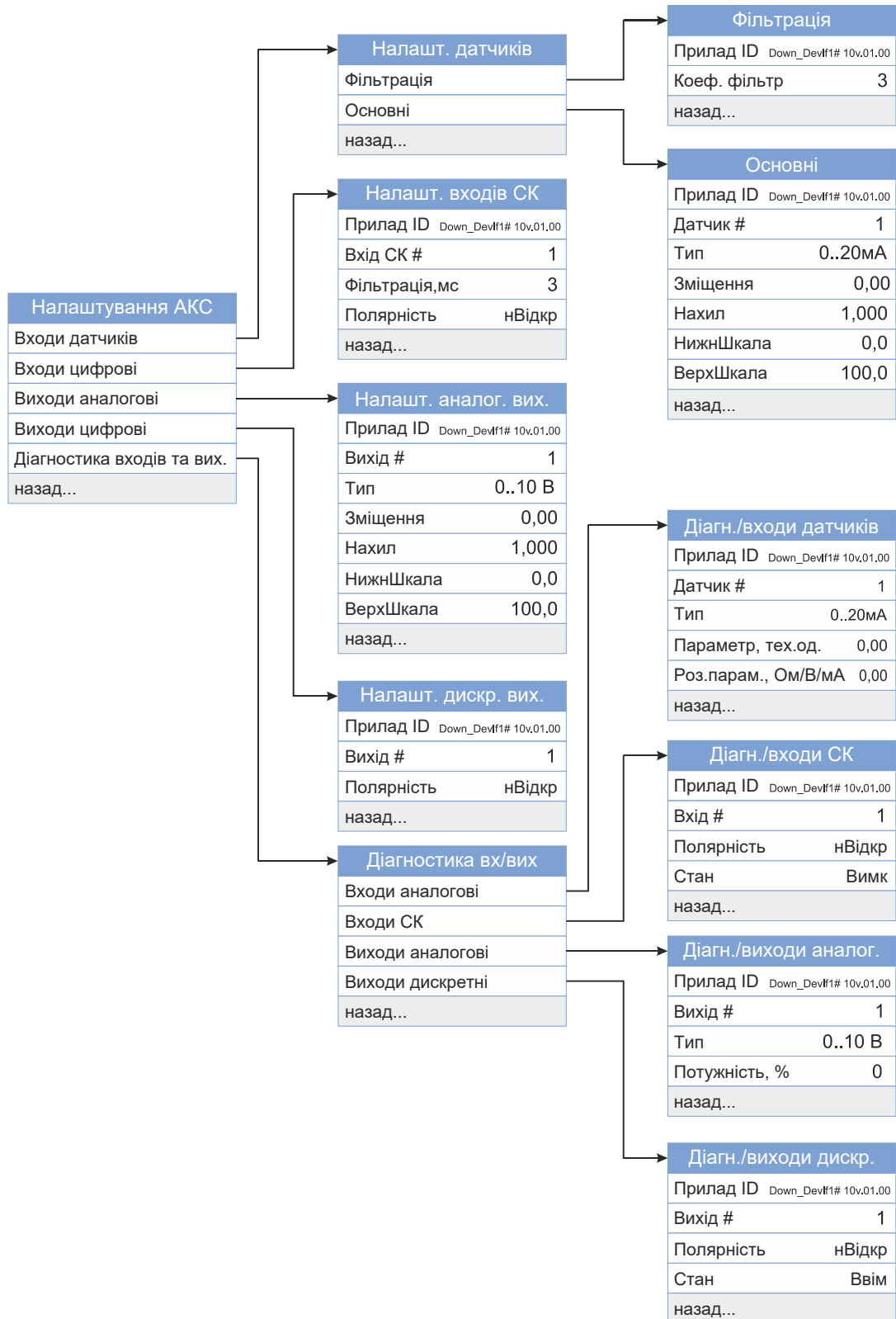


Рис. 4.24 - Структура меню “Налаштування АКС”

Для задання налаштовувальних параметрів необхідно вказати потрібну плату розширення та відредагувати відображені значення.

“Входи датчиків”

Опис параметрів:

Коеф. фільтр - коефіцієнт фільтрації для усереднення результатів вимірювання з метою виключити вплив зовнішніх перешкод. Чим більше коефіцієнт фільтрації, тим довше вимірює прилад і менше впливають перешкоди. Допустимі значення лежать в межах від 1 до 25.

Датчик # - номер входу. Допустимий діапазон: від 1 до 12 для кожної плати розширення (див. табл. 2.4).

Тип - тип датчика, що підключається (див. табл. 2.2, 2.3).

Зміщення - зміщення характеристик датчика.

Датчики, що підключаються до комплексу, мають похибку, що пов'язана з допуском на величину номінального значення, вимірний параметр може відрізнятись від його фактичного значення на певну постійну величину (рис. 4.25). Для корекції показань вводиться зміщення по вимірювальному каналу.

Значення коефіцієнту може лежати в межах від -9.9 до 9.9 °С.

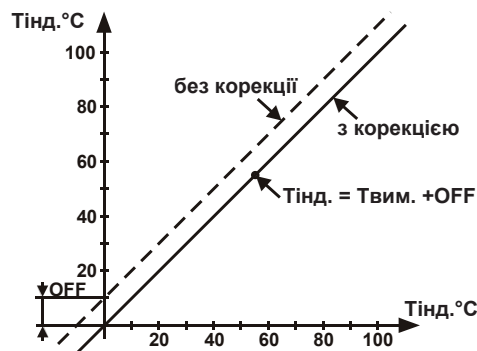


Рис. 4.25 – Зміщення характеристик датчика

Нахил - нахил характеристик датчика.

Можливе відхилення реального значення датчика від його фактичного значення на певну величину нахилу (рис. 4.26). Для корекції показань вводиться корегуючий коефіцієнт.

Нахил характеристики може лежати в межах від 0.8 до 1.2.

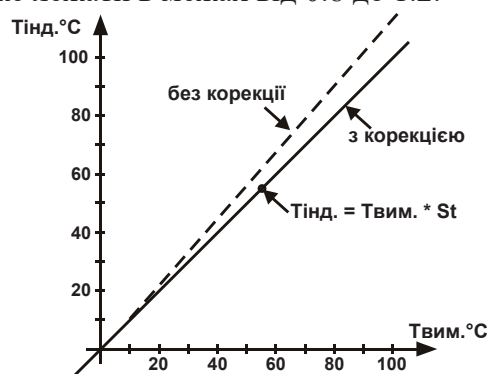


Рис. 4.26 – Нахил характеристик датчика

НижнШкала - нижня межа шкали показань датчика сигналу в одиницях, що потрібні користувачам. Допустиме значення лежить в межах від -999 до 9999.

ВерхШкала - верхня межа шкали показань датчика сигналу в одиницях, що потрібні користувачам. Допустиме значення лежить в межах від -999 до 9999.

“Входи цифрові”

Опис параметрів:

Вхід СК # - номер цифрового входу. Допустимий діапазон: від 1 до 8 для кожної плати розширення (див. табл. 2.5).

Фільтрація - для відкидання хибних спрацьовувань за відповідним входом СК. Допустимий діапазон: від 1 до 20. Середній час на один відлік складає близько 40 мс.

Полярність - нормальний стан відповідного входу СК.

Допустимі значення:

- “**нВідкр**” - нормально відкритий (розімкнутий);
- “**нЗакр**” - нормально закритий (замкнутий).

“Виходи аналогові”

Опис параметрів:

Вихід # - номер редагованого виходу. Допустимий діапазон: від 1 до 4 для кожної плати розширення (див. табл. 2.6).

Тип - тип виходу згідно таблиці 2.9.

Зміщення - зміщення характеристики за виходом у відсотках. Допустимі значення: від -9,9 до 9,9. Значення за замовчуванням: 0,0.

Нахил - нахил характеристики за виходом. Допустимі значення: від 0,8 до 1,2.

НижнШкала - нижнє граничне значення шкали масштабування вихідного аналогового сигналу. Допустимі значення: від -999 до 9999. Значення за замовчуванням: 0.

ВерхШкала - верхнє граничне значення шкали масштабування вихідного аналогового сигналу. Допустимі значення: від -999 до 9999.

“Виходи цифрові”

Опис параметрів:

Вихід реле # - номер дискретного виходу. Допустимий діапазон: від 1 до 8 для кожної плати розширення (див. табл. 2.7).

Полярність - нормальний стан контактів відповідного цифрового виходу.

Допустимі значення:

- “**нВідкр**” - нормально відкритий (розімкнутий);
- “**нЗакр**” - нормально закритий (замкнутий).

“Діагностика вх/вих”

В комплексі передбачена діагностика справностей всіх входів/виходів керуючого контролера. Для діагностування необхідно вибрати відповідну плату розширення та потрібний вхід/вихід (див. табл. 2.4 -2.7).

Опис параметрів:

Позначення більшості параметрів відповідають описаному вище функціональному призначенню, за виключенням наступних параметрів:

Параметр, тех.од. - поточне значення перерахованого контрольованого параметру (температура, тиск, вологість, тощо).

Роз.парам., Ом/В/мА - в залежності від типу датчика відображається значення первинного розрахункового параметру (для ТС - реальний опір, для аналогових - реальна напруга або струм).

Потужність, % - ступінь вихідного сигналу за аналоговим виходом у відсотках.

4.6.3 Меню “Налаштування панелі оператора”

4.6.3.1 Підменю “Входи”

Структура підменю “Входи” наведена у рис. 4.27.

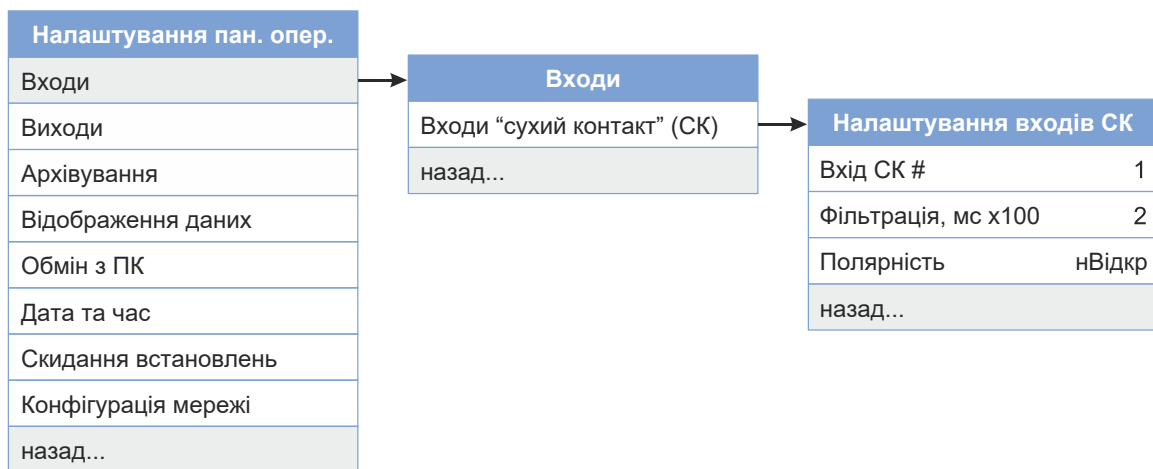


Рис. 4.27 – Структура підменю “Входи”

“Входи”

Опис параметрів:

Входи СК # - номер входу СК. Допустимий діапазон: від 1 до 4 (див. табл. 2.5).

Фільтрація - для відкидання хибних спрацьовувань за відповідним входом СК. Допустимий діапазон: від 1 до 20. Середній час на один відлік складає близько 40 мс.

Полярність - нормальний стан відповідного входу СК.

Допустиме значення:

- “**nВідкр**” - нормально відкритий (розімкнутий);
- “**nЗакр**” - нормально закритий (замкнутий).

4.6.3.2 Підменю “Виходи”

Структура підменю “Виходи” наведена у рис. 4.28.

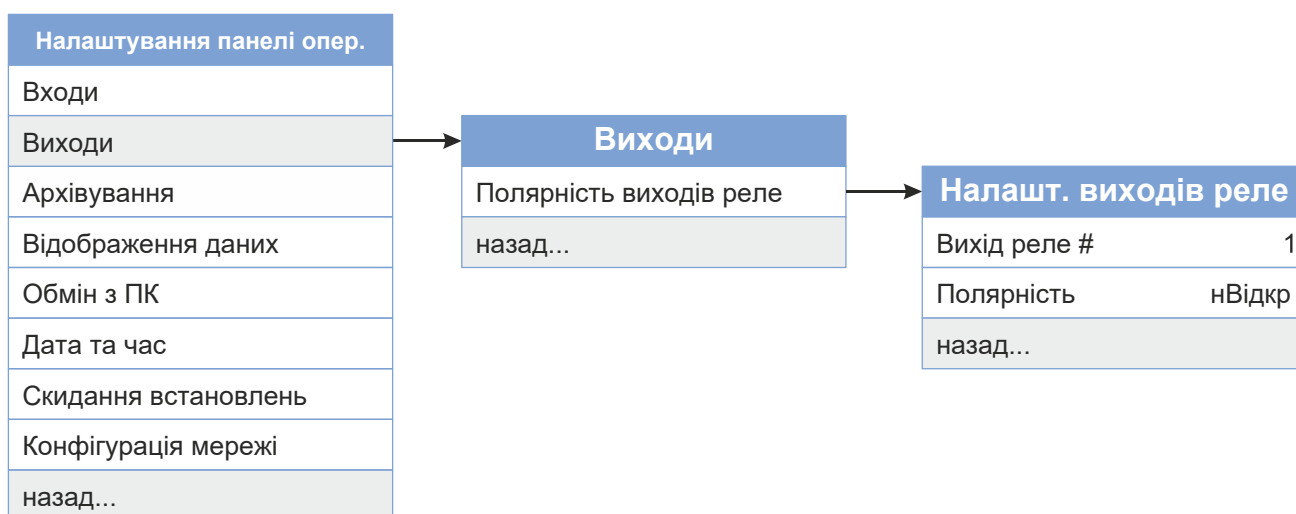


Рисунок 4.28 – Структура підменю “Виходи”

“Виходи”

Опис параметрів:

Вихід реле # - номер виходу. Допустимий діапазон: від 1 до 4 (див. табл. 2.7).

Полярність - нормальний стан контактів відповідного цифрового виходу.

Допустимі значення:

- “**nВідкр**” - нормально відкритий (розімкнутий);
- “**nЗакр**” - нормально закритий (замкнутий).

4.6.3.3 Підменю “Архівування”

Структура підменю “Архівування” наведена у рис. 4.29.

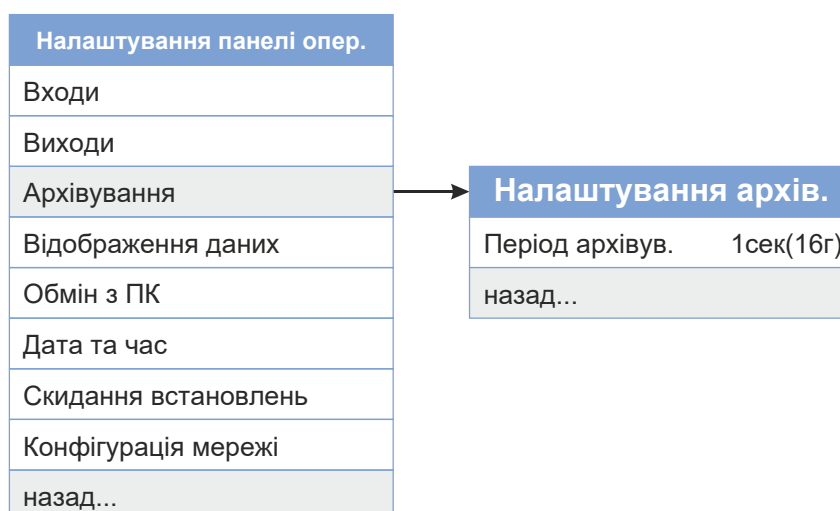


Рисунок 4.29 – Структура підменю “Архівування”

Опис параметрів:

Період архів. - період архівування даних. Доступні наступні значення періоду архівування (в дужках вказаний час заповнення пам'яті приладу): 1 сек (16 г), 2 сек (32 г), 5 сек (3 дн), 10 сек (6 дн), 15 сек (10 дн), 30 сек (20 дн), 1 хв (40 дн), 2 хв (80 дн), 3 хв (120 дн), 5 хв (200 дн), 10 хв (1 р), 15 хв (1,5 р), 20 хв (2 р), 30 хв (3 р), 60 хв (6 р).

УВАГА! Після зміни періоду архівування старі дані втрачають актуальність і стають недоступними для перегляду або передачі на ПК.

4.6.3.4 Підменю “Відображення даних”

Структура підменю “Відображення даних” наведена у рис. 4.30.

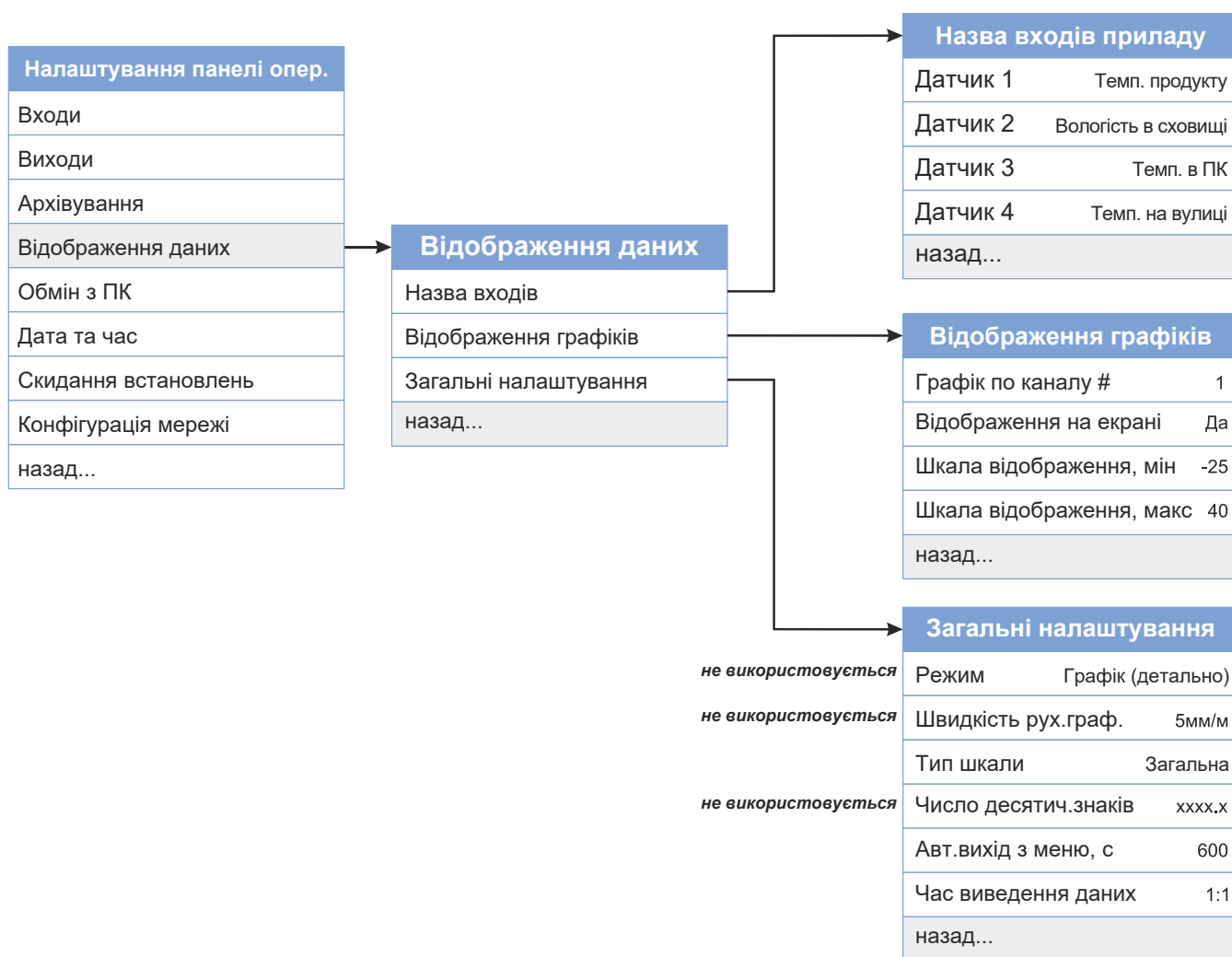


Рисунок 4.30 - Структура підменю “Відображення даних”

“Назва входів”

Опис параметрів:

Датчик 1...Датчик 4 - Назва входів панелі оператора в режимі відображення - в даній програмі не використовуються.

“Відображення графіків”

УВАГА! Параметри, що вводяться у цей пункт меню, в даній модифікації приладу не використовуються.

Опис параметрів:

Графік за каналом # - номер поточного каналу, для якого вводиться дані.

Відображення на екрані - режим відображення графіків на екрані при увімкненому датчику.

Допустимі значення:

- “Так” - відобразити графік на екрані за поточним каналом.
- “Ні” - не відобразити графік на екрані за поточним каналом.

Шкала відображення, мін - мінімальне значення шкали масштабування графіків на екрані приладу в графічному режимі відображення. Допустимі значення лежать в межах від -999 до 9999.

Шкала відображення, макс - максимальне значення шкали масштабування графіків на екрані приладу в графічному режимі відображення. Допустимі значення лежать в межах від -999 до 9999.

ПРИМІТКА: мінімальне значення шкали не повинно перевищувати максимальне значення.

“Загальні налаштування”

УВАГА! Параметри, що позначаються символом (*) в даній модифікації приладу не використовуються.

Опис параметрів:

* **Режим** - режим відображення даних.

Доступні наступні вигляди режиму відображення:

- Символьний (текстове) відображення.
- Графічне детальне відображення.
- Графічне скорочення відображення.

* **Швидкість рух.граф.** - швидкість руху графіків (при графічному відображенні).

Доступні наступні значення:

- 0,5 мм/хв
- 1,0 мм/хв
- 5,0 мм/хв
- 10,0 мм/хв
- 20,0 мм/хв

Тип шкали - тип шкали (при графічному відображенні).

Користувач може встановити загальну або індивідуальну шкалу відображення вимірних показань на графіку.

При загальній шкалі відображення мінімальне значення шкали розраховується як найменше значення шкали за всіма вимірювальними входами, а максимальне - як найбільше значення шкали за всіма вимірювальними входами. Розрахункові мінімальне та максимальне значення шкали масштабуються на всю видиму область відображення графіку.

При індивідуальній шкалі відображення шкала кожного вимірювального входу масштабується на всю видиму область графіку індивідуально.

* **Число десятичн.знаков** - Число десятичных знаков при отображении мгновенных значений измерений.

Предусмотрен ввод количества дробных знаков в основных режимах отображения мгновенных значений контролируемых параметров.

Доступны следующие значения:

- Целые (без дробных знаков, 5 значащих цифр);
- xxxx.x (один знак после запятой);
- xxx.xx (два знака после запятой).

Авт.выход из меню - Время выхода из режима меню в основной режим отображения контролируемых параметров.

Переход производится автоматически по истечению установленного времени, в секундах, с момента последнего нажатия на одну из кнопок прибора. Если была произведена авторизация пользователя «Наладка» после выхода производится сброс авторизации до пользователя «Оператор». Допустимые диапазоны времени от 60 до 600 секунд.

Время вывода данных - Пользователь может установить отрезок времени, данные за который будут отображаться на графике на рабочих страницах.

4.6.3.5 Подменю «Обмен с ПК»

Структура подменю «Обмен с ПК» приведена на рис.4.31.

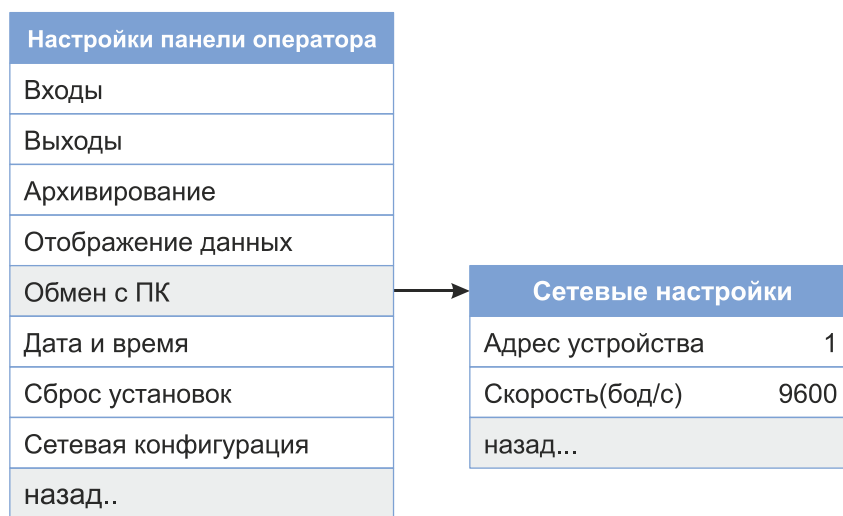


Рисунок 4.31 – Структура подменю «Обмен с ПК»

Описание параметров:

Адрес устройства - Адрес устройства в сети.

Доступные значения лежат в пределах от 1 до 244.

Скорость(бод/с) - Скорость обмена с ПК.

Допустимые значения: 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 56000, 57600, 115200, 128000 бод/сек

4.6.3.6 Підменю “Дата та час”

Структура підменю “Дата та час” наведені у рис. 4.32.

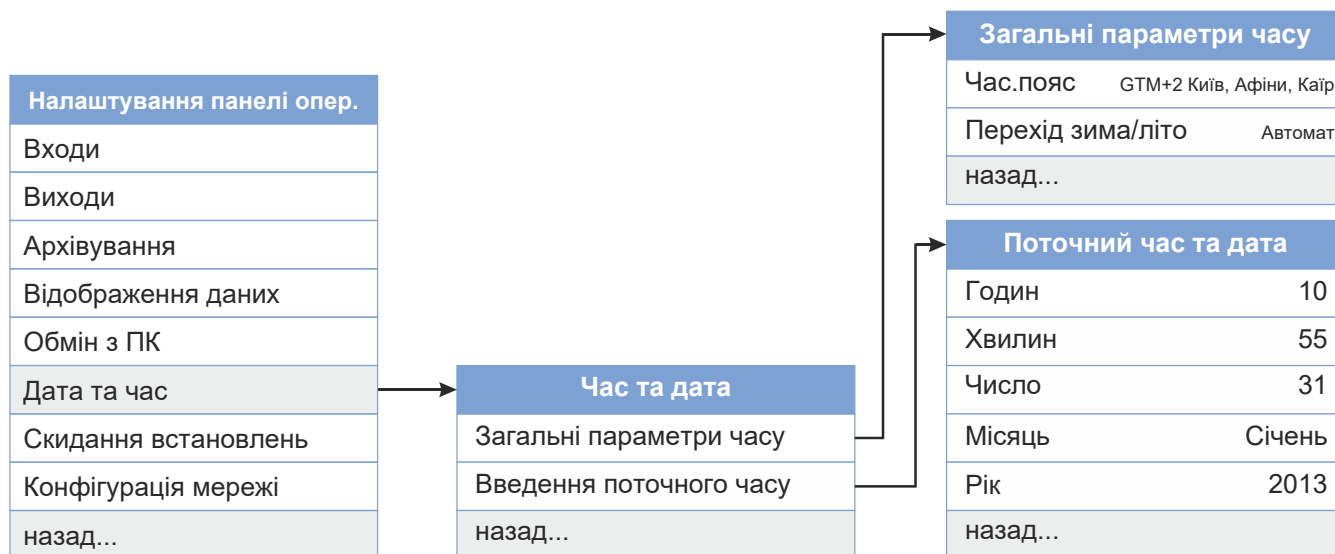


Рисунок 4.32 – Структура підменю “Дата та час”

“Загальні параметри часу”

Опис параметрів:

Час.пояс - встановлюється поточний часовий пояс регіону за Грінвичем (для України +2).

Перехід зима/літо - спосіб переходу з зимового часу на літній та навпаки.

Допустимі значення:

- “**автомат**” - прилад автоматично виконує перехід часу з зимового часу на літній на 1 годину вперед (останні вихідні березня) або з літнього на зимове на 1 годину назад (останні вихідні жовтня).

- “**відкл**” - перехід часу не відбувається.

“Введення поточного часу”

Виконується встановлення поточного календарного часу та дати.

- “**автомат**” - прилад автоматично виконує перехід годинника з зимового часу на літній на

4.6.3.7 Підменю “Скидання встановлень”

Структура підменю “Скидання встановлень” наведена у рас. 4.33.

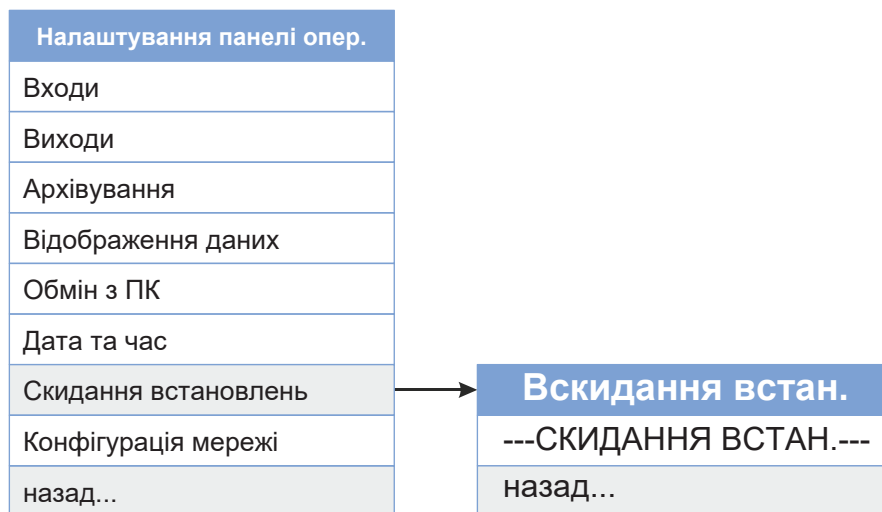


Рисунок 4.33 – Структура меню “Скидання встановлень”

Виконується скидання параметрів та налаштувань панелі оператора на заводські.

УВАГА! Після скидання поточні налаштування користувача стануть недоступні.

4.6.3.8 Підменю “Конфігурація маражі”

В даному підменю доступна швидка діагностика обміну між платами розширення керуючого контролера та панеллю оператора.

Структура підменю “Конфігурація мережі” наведена у рис. 4.34.

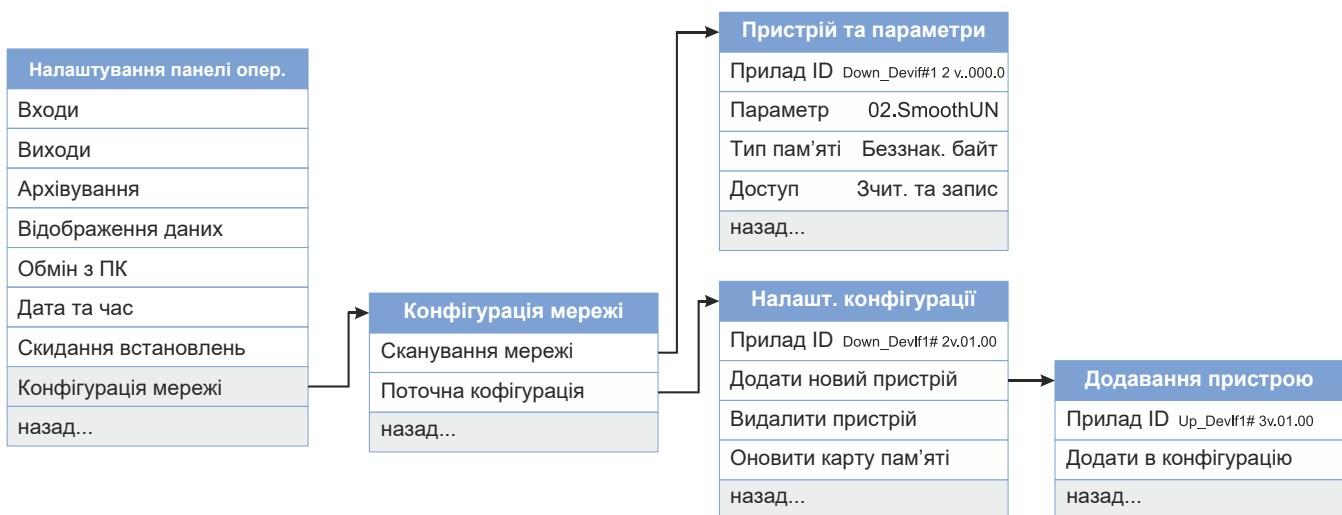


Рисунок 4.34 – Структура підменю “Конфігурація мережі”

“Сканування мережі”

Опис параметрів:

Параметр - назва параметру вибраної плати розширення.

Тип пам'яті - приладний тип пам'яті вибраної змінної.

Доступ - перелік виконавчих операцій з вказаною змінною.

Всі параметри доступні тільки для зчитування та можуть служити як джерело інформації для усунення проблем, що пов'язані з обміном керуючого контролера та панелі оператора.

“Поточна конфігурація”

Дане меню призначене для формування зв'язку панелі оператора та керуючого контролера.

УВАГА! *Забороняється вносити будь-які зміни в поточну конфігурацію, так як це може спричинити відмовлення роботи регулятора. Дане підменю використовується тільки спеціалістами заводу-виробника.*

4.6.4 Меню “Перегляд архіву”

В даному пункті меню здійснюється перехід в режим відображення архівних даних за станом на вказаний час.

Архів розділений на 7 сторінок:

Сторінка 1:

- **Тпов** - зміна температури повітря.
- **Трег** - температура регулювання.
- **Тп.з.п.** - поточна задана температура повітря.

Сторінка 2:

- **Rh** - змінна вологості.
- **Rhз.п.** - поточна задана вологість.

Сторінка 3:

- **Ткомп** - температура компосту.
- **Тк.з.п.** - поточна задана температура компосту.

Сторінка 4:

- **Тк1** - показання першого датчика температури компосту.
- **Тк2** - показання другого датчика температури компосту.
- **Тк3** - показання третього датчика температури компосту.
- **Тк4** - показання четвертого датчика температури компосту.

Сторінка 5:


- **CO2** - виміряне значення CO2.
- **CO2з.т.** - поточна задане значення CO2.

Сторінка 6:

- **ГК** - положення клапану подачі гарячої води в калорифер.
- **ХК** - положення клапану подачі холодної води в калорифер.
- **ПВ** - продуктивність припливного вентилятора.

Сторінка 7:

- **РЦ** - положення рециркуляційної заслонки.
- **СВ** - положення заслонки свіжого повітря.
- **ВЗ** - положення вентиляційної заслонки.

Задання часу та дати відображення архівних даних та номеру сторінки архіву виконується кнопками  (див. рис. 4.35).

Для виходу в меню виберіть пункт “Відміна...”, для продовження - “Далі...”. Введення здійснюється кнопкою .

Відобр. архіву	
Час	13 : 30 : 00
Дата	12 / 07 / 12
Сторінка	01
Далі...	
Відміна...	

Рис. 4.35 – Вікно введення часу початку відображення архівних даних

Після встановлення часу почнуть відображатися архівні дані. Приклад вікна відображення архіву наведений у рисунку 4.36.

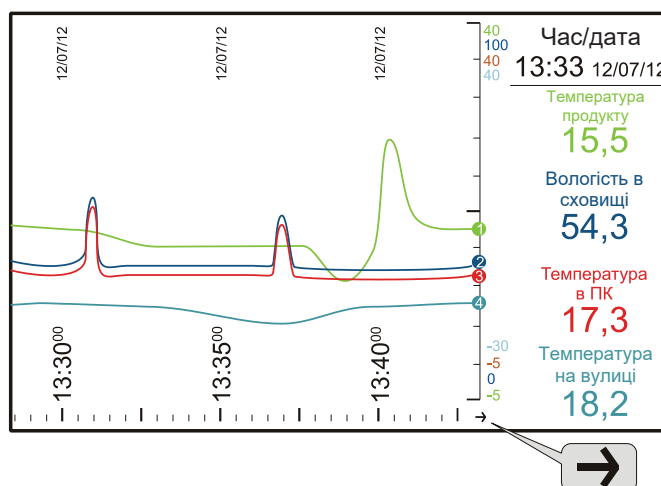




Рис. 4.36 – Вікно відображення архівних даних

Після заповнення всієї області екрану архівними даними відобразиться символ “→” для подальшого перегляду даних необхідно натиснути кнопку .

Перехід між сторінками архіву здійснюється кнопками  , .

Вихід в меню виконується натисканням кнопки .

4.6.5 Меню “Авторизація”

Введ. паролю

0 0 0 0

Натисніть введ.

В даному пункті меню виконується введення паролю для авторизації користувача (див. рис. 4.37).

Кнопками , , , , виберіть потрібне знакомісце та введіть потрібне значення.


Після введення натисніть на .
Пароль наладчика “1111”.

Рис. 4.37 – Вікна введення пароля

4.6.6 Меню “Справка”

У даному пункті меню можна подивитися назву приладу, версію програмного забезпечення, ім'я авторизованого користувача та поточну конфігурацію приладу.

5 РОБОТА ПРИЛАДУ

5.1 Вимірювання

Результат вимірювання температури обчислюється на основі вимірюваного опору датчика з урахуванням його типу, нахилу характеристики та зміщення нуля.

Для вимірювання вологості використовується два типи датчика психометричного типу та один датчик ємнісного типу.

Результат вимірювання вологості датчиками психометричного типу обчислюється за результатами вимірювання температури сухим та мокрим термометрами з урахуванням швидкості потоку повітря на мокрому термометрі. Датчик вологості психометричного типу справний, якщо справні обидва його термометри та показання сухого термометра вище показань мокрого термометра.

Показання датчиків вологості можуть бути скориговані за допомогою зміщення та нахилу характеристики.

Для вимірювання вмісту CO₂ використовується датчик з уніфікованим струмовим виходом, результат вимірювання обчислюється на основі вимірюваного виходу струму датчика.

5.1.1 Вимірювання температури повітря в камері

Для вимірювання температури повітря в камері використовується сухий термометр психометричного датчика вологості та окремий датчик температури повітря в камері (датчики T9 та T11). В якості результату вимірювання за вибором оператора може використовуватися (див. п. 4.2.2):

- результат усереднення показань двох датчиків температури повітря в камері; якщо один з датчиків несправний, результат усереднення дорівнює показанням справного датчика;
- найменше з показань двох датчиків температури повітря в камері; якщо один з датчиків несправний, результат усереднення дорівнює показанням справного датчика;
- найбільше з показань двох датчиків температури повітря в камері; якщо один з датчиків несправний, результат усереднення дорівнює показанням справного датчика;
- показання першого датчика температури повітря в камері; якщо датчик несправний, регулювання температури припиняється, стан виконавчих пристроїв не змінюється;
- показання другого датчика температури повітря в камері; якщо датчик несправний, регулювання температури припиняється, стан виконавчих пристроїв не змінюється;

5.1.2 Вимірювання вологості повітря в камері

Для вимірювання вологості повітря в камері використовується психометричний датчик вологості (датчики T9, T10). Якщо датчик несправний, регулювання вологості припиняється, зволожувач вимикається.

5.1.3 Вимірювання температури компосту

Для вимірювання температури компосту використовується датчики підключення до входів T1...T4. В якості результату вимірювання за вибором оператора може використовуватися (див. п. 4.2.4):

- результат усереднення показань датчиків температури компосту;
- найменше з показань справних датчиків температури компосту;
- найбільше з показань справних датчиків температури компосту;
- показання першого датчика температури компосту, якщо датчик несправний, регулювання температури компосту не відбувається;
- показання другого датчика температури компосту, якщо датчик несправний, регулювання температури компосту не відбувається;
- показання третього датчика температури компосту, якщо датчик несправний,

регулювання температури компосту не відбувається;

- показання четвертого датчика температури компосту, якщо датчик несправний, регулювання температури компосту не відбувається.

Усереднення показань датчиків температури компосту виконується з урахуванням допуску (див. п. 4.2.4) та відбувається наступним чином:

- показання всіх справних датчиків температури компосту усереднюються;
- регулятор порівнює показання всіх справних датчиків з отриманим результатом та виключає ті з них, які відрізняються від результату на величину допуску (див. п. 4.2.4);
- усереднює показання всіх невиключених датчиків.

Така процедура дозволяє виключити вплив неправильно встановлених датчиків або локальних температурних зон на регулювання температури всієї маси компосту.

При визначенні температури компосту за мінімальними та максимальними показаннями виключення датчиків за допуском не виконується.

Обчислення середньої температури компосту та номери виключених датчиків показуються у вікні **“Температура компосту”** (див. п. 4.2.4).

5.1.4 Вимірювання рівня CO₂

Для вимірювання вмісту CO₂ використовується датчик з уніфікованим струмовим виходом, що підключений до входу I3 регулятора.

При вирощуванні печериць датчик CO₂ розміщується поза камерою вирощування для запобігання його псування при поливах, дезинфекціях, пропарках та інших технологічних операціях. Проба повітря закачується у датчик за допомогою насоса, який керується виходом DO1 регулятора.

На фазах, де CO₂ не контролюється (“Пророщування 1”, “Пророщування 2”, “Стоп”) слід встановити задане значення CO₂ = 0. У цьому випадку регулятор автоматично вимикає насос подачі повітря в датчик CO₂ та не рвиконує вимірювання.

Насос подачі повітря в датчик CO₂ також вимикається і в режимі “Технологічна обробка” (див. п. 1.4).

5.1.5 Вимірювання температури в повітропроводі

До входів регулятора підключаються датчики, що вимірюють температуру в чотирьох точках повітропроводу:

- температура свіжого повітря;
- температура повітря в камері змішування;
- температура повітря після холодного калорифера;
- температура повітря, що подається у камеру.

Температура свіжого повітря необхідна при використанні свіжого повітря для охолодження (див. п. 5.3). При несправності цього датчика охолодження свіжим повітрям не відбувається.

Температура повітря в камері змішування та температура повітря, що подається в камеру є довідковою інформацією та на роботу регулятора не впливає.

Температура повітря після холодного калорифера важлива для контролю процесу осушення. При несправності цього датчика осушення відбувається тільки за результатами вимірювання вологості.

5.2 Робота регуляторів

Регулятор АКС містить п'ять регуляторів:

- вирівнювання температури компосту;
- регулювання температури повітря;
- регулювання вологості повітря;
- регулювання CO₂ в повітрі;
- регулювання температури води, що повертається з калорифера, в режимі захисту від заморожування.

Регулювання відбувається у всіх режимах, окрім режиму “Діагностика” (див. п. 4.6.2).

5.2.1 Вирівнювання температури компосту

Вирівнювання температури компосту виконується тільки у фазах “Пророщування 1”, “Пророщування 2”.

Для вирівнювання температури компосту використовується тільки припливний вентилятор: підвищення частоти обертання припливного вентилятора робить температуру компосту більш рівномірною.

Автоматичне вирівнювання температури компосту виконується за умови, якщо для вентилятора встановлений автоматичний режим роботи (див. п. 4.3.3).

Регулятор рівномірності температури компосту порівнює виміряне (див. п. 5.1.3) та задане (див. п. 4.4.1) розкидання показань датчиків температури компосту та за формулою ПД закону регулювання розраховує керуючий вплив $U_{\text{вирівн}}$.

Задана рівномірність температури компосту та гістерезис регулятора визначається фазою (див. п. 4.4). Константи регулятора задаються в меню “Параметри АКС” (див. п. 4.6.1).

Якщо використання припливного вентилятора для вирівнювання дозволено (див. п. 4.3.5), то продуктивність припливного вентилятора (в %) обчислюється за формулою:

$$U_5 = \text{Пр.вент.}\min + U_{\text{вирівн}} \cdot (\text{Пр.вент.}\max - \text{Пр.вент.}\min) / 100;$$

Пр.вент.маx, Пр.вент.мін - дозволений для фази діапазон роботи припливного вентилятора (див. п. 4.4.2).

При досягненні заданої рівномірності температури компосту виконується перемикання вентилятора у режим регулювання температури компосту (якщо дозволено використання вентилятора для охолодження (див. п. 4.3.5)).

5.2.2 Регулювання температури компосту

Регулювання температури компосту виконується шляхом регулюванням температури повітря. Для врахування впливу температури повітря на температуру компосту для кожної фази вводиться параметр Крег. - зміна температури компосту при зміні температури повітря на 1°C. На фазах “Пророщування”, “Стоп” та “Охолодження” Крег. > 1.0, на решті фазах Крег. = 0.0. Величина Крег. вибирається досвідченим шляхом: чим активніший компост, тим вище Крег.

Підтримувана регулятором температура повітря називається температурой регулювання та обчислюється за формулою:

$$T_{\text{пов.рег.}} = T_{\text{пов.зад.пот.}} + (T_{\text{к.зад.пот.}} - T_{\text{к}}) \cdot \text{Крег.};$$

де:

$T_{\text{пов.рег.}}$ - температура регулювання (див. п. 4.2.2);

$T_{\text{пов.зад.пот.}}$ - поточна задана температура повітря в камері (див. п. 5.2.3);

$T_{\text{к.зад.пот.}}$ - поточна задана температура компосту;

$T_{\text{к}}$ - математично оброблений результат вимірювання температури компосту в камері (див. п. 4.2.4);

Крег. - коефіцієнт регулювання.

Поточна задана температура компосту обчислюється з урахуванням заданих для фази температури компосту та швидкості зміни температури компосту (див. п. 4.4.1, 4.4.3).

Наприклад: в кінці фази “Стоп” виміряна температура компосту становить 25,0 °С; технолог переключив регулятор АКС на фазу “Охолодження” з заданою температурою 20,0 °С та заданою швидкістю зміни температури компосту 0,1°С/година. Відразу після перемикання фази задана температура компосту становитиме 24,9°С, через годину зміниться на 24,8°С, і так далі. Через 50 годин поточна задана температура компосту буде дорівнювати заданій для фази.

Обчислення температури регулювання порівнюється з допустимими межами, що введені користувачем для фази (див. п. 4.4.2). Якщо обчислена температура регулювання менше Трег.min, то підтримувана регулятором температура дорівнює Трег.min. Якщо обчислена температура регулювання більше Трег.max, то підтримувана регулятором температура дорівнює Трег.max.

5.2.3 Регулювання температури повітря

Поточна задана температура повітря в камері обчислюється з урахуванням заданих для фази температури повітря та швидкості зміни температури повітря (див. п. 4.4.1, 4.4.3).

Наприклад: в кінці фази “Стоп” виміряна температура повітря становила 20,5°С; технолог переключив регулятор АКС на фазу “Охолодження” з заданою температурою 18,0°С та заданою швидкістю зміни температури компосту 0,1°С/година. Через годину поточна задана температура повітря буде дорівнювати 20,4°С, через дві години 20,3°С, і так далі. Через 50 годин поточна задана температура повітря буде дорівнювати заданій для фази.

Регулятор температури повітря може працювати у двох режимах - “Нагрів” та “Охолодження”.

Нагрів повітря в камері виконується тільки гарячим калорифером. Автоматичне регулювання температури в режимі “Нагрів” можливий тільки при автоматичному керуванні клапаном подачі гарячої води в калорифер (див. п. 4.3.1).

Охолодження повітря може виконуватися:

- холодним калорифером;
- свіжим повітрям;
- припливним вентилятором.

Автоматичне охолодження повітря за допомогою калорифера можливе тільки при автоматичному керуванні клапаном подачі холодної води в калорифер (див. п. 4.3.1).

Автоматичне охолодження повітря в камері свіжим повітрям можливе, тільки якщо температура свіжого повітря нижче Тохл. (див. п. 4.3.4) та повітряні заслонки керуються автоматично.

Автоматичне охолодження повітря в камері припливним вентилятором можливе тільки при автоматичному керуванні припливним вентилятором.

Режим роботи регулятора температури (“Нагрів” або “Охолодження”) може задаватися або вручну або визначатися автоматично (див. п. 4.3.4).

Автоматичне переключення поточного режиму роботи регулятора температури з нагріву на охолодження відбувається, якщо виміряна температура повітря в камері перевищує температури регулювання (див. п. 5.2.2) на величину “Зони переключення” і ця умова дотримується протягом “Часу переключення”.

Автоматичне переключення поточного режиму роботи регулятора температури з охолодження на нагрів відбувається, якщо виміряна температура повітря в камері нижче температури регулювання (див. п. 5.2.2) на величину “Зони переключення” і ця умова дотримується протягом “Часу перемикання”.

“Зона переключення” та “Час переключення” є налаштувальними параметрами та задаються через меню приладу (див. п. 4.6.1).

Регулятор температури повітря порівнює виміряну температуру повітря в камері (див. п. 5.1.1) та температуру регулювання (див. п. 5.2.2), та за ПІД законом обчислює керуючий вплив $U_{нагр.}$ в режимі нагрівача або $U_{охл.}$ в режимі охолоджувача.

Константи регулятора задаються в меню “Параметри АКС” (див. п. 4.6.1).

Обчислена величина керуючого впливу передається виконавчим пристроєм.

При автоматичному нагріві повітря положення клапану подачі гарячої води в калорифер (в %) визначається за формулою:

$$Y6 = GK.min + U_{нагр.} * (GK.max - GK.min) / 100;$$

При автоматичному охолодженні повітря стан виконавчих пристроїв, що використовуються для охолодження, визначається за формулою:

$Y5 = XK.min + U_{охл.} * (XK.max - XK.min) / 100$ - положення клапану подачі холодної води в калорифер;

$$Y1 = SP.min + U_{охл.} * (SP.max - SP.min) / 100$$
 - положення заслонки свіжого повітря;

$$Y7 = PV.min + U_{охл.} * (PV.max - PV.min) / 100$$
 - продуктивність припливного вентилятора.

$GK.max$, $GK.min$ - дозволений для фази діапазон роботи клапану подачі гарячої води в калорифер (див. п. 4.2.2).

$XK.max$, $XK.min$ - дозволений для фази діапазон роботи клапану подачі холодної води в калорифер (див. п. 4.2.2).

$SP.max$, $SP.min$ - дозволений для фази діапазон роботи заслонки свіжого повітря (див. п. 4.4.2).

5.2.4 Регулювання вологості повітря

Поточна задана вологість повітря в камері обчислюється з урахуванням заданих для фази вологості та швидкості зміни вологості (див. п. 4.4.1, 4.4.3).

Наприклад: в кінці фази “Охолодження” виміряна вологість повітря становила 98%; технолог переключив регулятор АКС на фазу “Плодоутворення” з заданою вологістю 88% та заданою швидкістю зміни вологості компосту 0,5%/година. Відразу після переключення поточна задана вологість буде дорівнювати 97,5%, через годину - 97,0%, і так далі. Через 20 годин поточна задана вологість буде дорівнювати заданій для фази.

Регулятор вологості може працювати в двох режимах - “Зволоження” та “Осушення”.

Зволоження повітря в камері відбувається тільки зволожувачем. Автоматичне регулювання вологості в режимі “Зволоження” можливе тільки при автоматичному керуванні зволожувачем (див. п. 4.3.1).

Осушення повітря може відбуватися:

- калорифером;
- свіжим повітрям;
- припливним вентилятором.

Автоматичне осушення повітря за допомогою калорифера можливе тільки при автоматичному керуванні клапанами подачі води в калорифер (див. п. 4.3.1).

Автоматичне охолодження повітря в камері свіжим повітрям можливе тільки якщо повітряні заслонки керуються автоматично.

Автоматичне охолодження повітря в камері припливним вентилятором можливе тільки при автоматичному керуванні припливним вентилятором.

Режим роботи регулятора вологості (“Зволоження” або “Осушення”) може задаватися або вручну або визначатися автоматично (див. п. 4.3.4).

Автоматичне переключення поточного режиму роботи регулятора вологості з зволоження на осушення відбувається, якщо виміряна вологість в камері перевищує поточну задану на величину “Зони переключення”, і ця умова дотримується протягом “Часу переключення”.

Автоматичне переключення поточного режиму роботи регулятора температури з зволоження на осушення відбувається, якщо виміряна вологість повітря в камері нижча за поточну задану на величину “Зони переключення”, і ця умова дотримується протягом “Часу переключення”.

“Зони переключення” та “Час переключення” є налаштувальними параметрами та задаються через меню приладу (див. п. 4.6.1).

Регулятор вологості порівнює виміряну та поточну задану вологість і по двопозиційному закону вмикає зволожувач в режимі “Зволоження” або за ПД-законом регулювання обчислює потрібний керуючий вплив $U_{осуш}$ в режимі “Осушення”.

Константи регулятора задаються в меню “Параметри АКС” (див. п. 4.6.1).

Обчислена величина керуючого впливу передається виконавчим пристроям.

При автоматичному зволоженні зволожувач вмикається, коли виміряна вологість нижча за задану та вимикається, коли виміряна вологість вища за задану з урахуванням гістерезиса, що виконує тим самим двопозиційне регулювання.

При автоматичному осушенні повітря стан виконавчих пристроїв, що використовуються для осушення, визначається за формулою:

$Y5 = XK.min + U_{осуш} * (XK.min - XK.max) / 100$ - положення клапану подачі холодної води в калорифер.

$Y1 = СП.min + U_{осуш} * (СП.min - СП.max) / 100$ - положення заслонки свіжого повітря.

$Y7 = ПВ.min + U_{осуш} * (ПВ.min - ПВ.max) / 100$ - продуктивність припливного вентилятора.

$XK.min$, $XK.max$ - дозволений для фази діапазон роботи клапану подачі холодної води в калорифер (див. п. 4.4.2).

$СП.min$, $СП.max$ - дозволений для фази діапазон роботи заслонки свіжого повітря (див. п. 4.4.2).

$ПВ.min$, $ПВ.max$ - дозволений для фази діапазон роботи припливного вентилятора (див. п. 4.4.2).

При осушенні повітря положення клапану подачі гарячої води в калорифер розраховується за температурою повітря в камері, таким чином, осушене повітря нагрівається до потрібної температури.

5.2.5 Регулювання вмісту CO₂

Поточний заданий вміст CO₂ в повітрі камери обчислюється з урахуванням заданих для фази рівня CO₂ та швидкості зміни CO₂ (див. п. 4.4.1, 4.4.3). Поточна задане CO₂ обчислюється тільки для фаз, в яких виконується вимірювання CO₂.

Наприклад: в кінці фази “Стоп” виміряний рівень CO₂ становив 4500 ppm; технолог переключив регулятор АКС на фазу “Охолодження” з заданим CO₂ 1500 ppm та заданою швидкістю зміни CO₂ 100 ppm/година. Відразу після переключення поточний заданий рівень CO₂ буде дорівнювати 4400 ppm, через дві години буде дорівнювати 4300 ppm, і так далі. Через 30 годин поточний заданий рівень CO₂ буде дорівнювати заданій для фази.

Регулятор CO₂ завжди працює тільки на пониження вмісту CO₂ в повітрі камери.

Пониження CO₂ може виконуватися:

- свіжим повітрям;
- припливним вентилятором.

Автоматичне пониження CO₂ свіжим повітрям можливе тільки якщо повітряні заслонки керуються автоматично.

Автоматичне пониження CO₂ припливним вентилятором можливе тільки при автоматичному керуванні припливним вентилятором.

Регулятор CO₂ порівнює виміряний та поточний заданий рівень CO₂ та за ПІД законом обчислює керуючий вплив UCO₂.

Константи регулятора задаються в меню “Параметри АКС” (див. п. 4.6.1).

Обчислена величина керуючого впливу передається виконавчим пристроєм.

При автоматичному регулюванні CO₂ стан виконавчих пристроїв, що використовуються для його зниження, визначається за формулою:

$Y1 = СП.min + UCO_2 * (СП.min - СП.max) / 100$ - положення заслонки свіжого повітря.

$Y7 = ПВ.min + UCO_2 * (ПВ.min - ПВ.max) / 100$ - продуктивність припливного вентилятора.

СП.min, СП.max - розширений для фази діапазон роботи заслонки свіжого повітря (див. п. 4.4.2).

ПВ.min, ПВ.max - розширений для фази діапазон роботи припливного вентилятора (див. п. 4.4.2).

5.2.6 Захист калорифера від заморожування

Для захисту калорифера від заморожування використовується сигнал термостата, що підключений до входу DI7 регулятора та датчик температури води, що повертається з гарячого калорифера.

Автоматичний захист від заморожування можливий тільки при автоматичному керуванні повітряними заслонками і клапанами та насосом подачі гарячої води в калорифер.

При виникненні сигналу від термостату заслонка свіжого повітря переводиться в мінімально дозволене для поточної фази положення (див. п. 4.4.2).

Незалежно від сигналу термостату, при зниженні температури води, що повертається з гарячого калорифера, нижче 5°C, регулятор температури починає керувати клапаном подачі гарячої води в калорифер з метою підвищення температури зворотної води. В цьому режимі відкриття клапану не може бути менше за значення, що встановлене для увімкнення

циркуляційного насосу, тому циркуляційний насос подачі гарячої води в калорифер увімкнутий. Після підвищення температури води, що повертається з калорифера, вище 7°C регулятор температури повертається до регулювання температури повітря в камері.

У разі виникнення будь-якої ознаки загрози заморожування регулятор вмикає аварійну сигналізацію “Загроза заморожування” (при умові, що вона дозволена) (див. п. 6).

5.2.7 Просушка після поливу

“Просушка після поливу” - автоматичне висушування шапинок за заданим технологом алгоритмом (активний тільки у фазах “Плодоутворення” та “Збір”). Режим “Просушка після поливу” вмикається тумблером, що розміщений на контролері АКС, вмикається або автоматично через заданий технологом час, або тим же тумблером.

Температура регулювання при просушці підвищується на задане оператором значення (див. п. 4.6.1), підтримувана вологість знижується на задане оператором значення (див. п. 4.6.1).

При просушці зволожувач не вмикається, калорифер працює в режимі “Осушення”. Введений оператором час просушки (див. п. 4.6.1) ділиться на три етапи:

- половина часу просушки припливний вентилятор працює з максимальною продуктивністю, що задана для фази (див. п. 4.4.2);
- чверть часу припливний вентилятор підтримує підвищену продуктивність, середню між максимальною та потрібною для підтримки технологічних параметрів;
- на останньому етапі припливний вентилятор працює з підвищеною продуктивністю;
- після завершення часу просушки припливний вентилятор продовжує працювати з продуктивністю, що потрібна для підтримки технологічних параметрів.

5.2.8 Технологічна обробка

“Технологічна обробка” - вимкнення всіх пристроїв кліматичної установки на час спеціальних технологічних операцій (нанесення покривного ґрунту, рихлення, дезінфекції, тощо). Режим “Технологічна обробка” вмикається та вимикається тумблером, що розміщений на контролері АКС.

В режимі “Технологічна обробка” заслонка свіжого повітря зачинена, припливний вентилятор вимкнений, гаряча та холодна вода у калорифер не подається, зволожувач вимкнений.

5.3 Логіка роботи виконавчих пристроїв

Калорифер може використовуватися для автоматичної підтримки заданої вологості в режимі “Осушення” та заданої температури в режимах “Нагрів” та “Охолодження”.

При визначенні положення клапанів подачі води в калорифер пріоритет має вологість. Якщо осушення дозволене та необхідне, то положення клапану подачі холодної води в калорифер визначається регулятором вологості (див. п. 5.2.4). При цьому положення клапану подачі гарячої води визначається регулятором температури повітря (див. п. 5.2.3). При осушенні за допомогою калорифера температура трубок холодного калорифера нижча за точку роси, тому волога конденсується на трубках, вловлюється каплеуловлювачем та зливається, понижуючи тим самим абсолютну вологість повітря. Гарячий калорифер, підвищуючи температуру повітря, доводить її до потрібного значення, знижуючи при цьому відносну вологість повітря.

Якщо осушення заборонене або потрібне зволоження повітря, положення клапанів подачі води в калорифер визначається регулятором температури повітря (див. п. 5.2.3).

Циркуляційні насоси подачі гарячої та холодної води в калорифер вмикаються автоматично, якщо потрібне положення відповідного клапану більше 5%.

Повітряні заслонки та припливний вентилятор використовуються для одночасної підтримки декількох технологічних параметрів. Технолог має можливість дозволяти та забороняти використання заслонки свіжого повітря та припливного вентилятора для кожного параметру клімату окремо (див. п. 4.3.5).

Заслонка свіжого та рециркуляційного повітря працюють в протифазі, сума відсотків відкриття заслонок свіжого та рециркуляційного повітря завжди дорівнює 100%. Положення вентиляційної заслонки завжди відповідає положенню заслонки свіжого повітря.

Логіка визначення положення заслонки свіжого повітря наступна:

- спочатку положення заслонки визначається регулятором вмісту CO₂ (якщо CO₂ вимірюється та використання заслонки для його регулювання дозволене);

- коли CO₂ стає нижчим за задане значення, положення заслонки визначається іншими дозволеними використаннями; це продовжується до тих пір, поки CO₂ не перевищить верхню допустиму межу;

- поки CO₂ в нормі, положення заслонки визначається регулятором температури (якщо температури свіжого повітря це дозволяють і використання заслонки для охолодження дозволене);

- коли температура стає нижчою за задане значення, положення заслонки визначається осушенням; це продовжується до тих пір, поки температура не перевищить верхню допустиму межу;

- поки CO₂ та температура повітря в нормі, положення заслонки визначається регулятором вологості (якщо осушення необхідне та використання заслонки для осушення дозволене);

Поточне призначення заслонки свіжого повітря показане у вікні “Повітряні заслонки” (див. п. 4.3.2).

Логіка визначення продуктивності припливного вентилятора наступна:

- спочатку продуктивність припливного вентилятора визначається регулятором рівномірності компосту (тільки на фазі “Пророщування” і якщо використання вентилятора для вирівнювання дозволене);

- коли розкидання показань датчиків температури компосту стає нижчим за задане, продуктивність вентилятора визначається іншими дозволеними використаннями; це продовжується до тих пір, поки розкидання температури компосту не перевищує верхню допустиму межу;

Подальші дії визначаються заданими пріоритетами використання припливного вентилятора (див. п. 4.3.2).

Коли пріоритетом є регулювання CO₂:

- коли температура компосту вирівняна, продуктивність припливного вентилятора визначається регулятором вмісту CO₂ (якщо CO₂ вимірюється та використання вентилятора для його регулювання дозволене);

- коли CO₂ стає нижчим за задане значення, продуктивність припливного вентилятора визначається іншими дозволеними використаннями; це продовжується до тих пір, поки CO₂ не перевищує верхню допустиму межу;

- поки CO₂ в нормі, продуктивність припливного вентилятора визначається регулятором температури (якщо температури свіжого повітря це дозволяють і використання вентилятора для охолодження дозволене);

- коли температура стає нижчою за задане значення, продуктивність припливного вентилятора визначається осушенням; це продовжується до тих пір, поки температура не перевищує верхню допустиму межу;

- поки CO₂ та температура повітря в нормі, продуктивність припливного вентилятора регулятором вологості (якщо осушення необхідне та використання вентилятора для осушення дозволене).

Коли пріоритетним є регулювання температури:

- коли температура компосту вирівняна, продуктивність припливного вентилятора визначається регулятором температури (якщо температури свіжого повітря це дозволяють та використання вентилятора для охолодження дозволене);

- коли температура стає нижчою заданого значення, продуктивність припливного вентилятора визначається регулятором вмісту CO₂ (якщо CO₂ вимірюється та використання вентилятора для його регулювання дозволене); це продовжується до тих пір поки температура не перевищить верхню допустиму межу;

- коли температура в нормі та CO₂ стає нижчою заданого значення, продуктивність припливного вентилятора визначається осушенням; це продовжується до тих пір поки температура або CO₂ не перевищить верхню допустиму межу;

- поки CO₂ та температура повітря в нормі, продуктивність припливного вентилятора регулятором вологості (якщо осушення необхідне та використання вентилятора для осушення дозволене).

Частотний інвертор припливного вентилятора вмикається автоматично, якщо потрібна продуктивність припливного вентилятора перевищує 10%.

Поточне призначення припливного вентилятора показане у вікні “Припливний вентилятор” (див. п. 4.3.3).

6 АВАРІЙНА СИГНАЛІЗАЦІЯ, ПРИЧИНИ ТА СПОСОБИ УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ

Прилад постійно контролює справність датчиків, відповідно до параметрів клімату в камері допустимим значенням, справність виконавчих пристроїв. При виникненні аварійної ситуації прилад формує аварійні сигнали. Для індикації різних аварійних ситуацій використовуються світлодіодні індикатори, що зображені на екрані панелі оператора та лампи “Порушення клімату”, “Несправність виконавчих пристроїв” та “Загроза заморожування”.

У разі виникнення аварійної ситуації блимає відповідний світлодіод та блимає одна з аварійних ламп. Оператор повинен відреагувати на виникнення аварії - виконати квітування. Для цього достатньо натиснути будь-яку кнопку на клавіатурі панелі оператора АКС. Після квітування світіння світлодіоду та лампи аварійної сигналізації стає постійним та гасне після усунення аварії. Якщо аварійна ситуація пропадає до квітування, звукова та світлова сигналізація залишається незмінною.

Користувач з клавіатури приладу має можливість дозволяти або забороняти будь-який аварійний сигнал (див. п. 4.3.6).

Таблиця 6.1 - Аварійні ситуації

	Назва	Позначення світлодіодів на панелі контролера	Позначення сигнальної лампи
1	Несправність датчиків температури повітря або температура повітря в камері поза допуском	ТП	Порушення клімату
2	Несправність датчиків температури компосту або температура компосту поза допуском	ТК	
3	Несправність датчиків вологості або вологість повітря в камері поза допуском	Rh	
4	Несправність датчика CO ₂ або рівень CO ₂ в повітрі камери вище допустимого рівня	CO ₂	

5	Несправність клапану або насосу подачі гарячої води в калорифер	ХК	Несправність виконавчих пристроїв
6	Несправність клапану або насосу подачі холодної води в калорифер	ГК	
7	Несправність припливного вентилятора або перетворювача частоти припливного вентилятора	ПВ	
8	Несправність витяжного вентилятора	ВВ	
9	Несправність заслонки свіжого повітря	СП	
10	Несправність заслонки рециркуляційного повітря	РЦ	
11	Несправність клапану подачі води у зволожувач або насосу подачі води у зволожувач	ЗВ	
12	Порушення мережі живлення 380В	ПЖ	
13	Загроза заморожування калорифера		Загроза заморожування
14	Відсутність зв'язку з нижньою платою керуючого контролера	<i>Up</i>	
15	Відсутність зв'язку з верхньою платою керуючого контролера	<i>Dn</i>	

6.1 Несправність датчиків температури повітря або температура повітря в камері поза допуском

Перевірити справність датчиків температури повітря (див. п. 4.3.7). Несправний датчик слід або замінити на справний, або тимчасово відключити з клавіатури приладу (див. п. 4.3.7).

Якщо всі датчики справні, слід порівняти результати вимірювання температури повітря в камері та температуру регулювання (див. п. 4.2.2). Якщо різниця перевищує допустиму межу, що задана для фази (див. п. 4.2.2), слід усунути причину (не вистачає потужності калорифера, не працює регулятор температури, несправні виконавчі пристрої, тощо), або розширити допустимий діапазон температури повітря (див. п. 4.4.1).

6.2 Несправність датчиків температури компосту або температура компосту поза допуском

Перевірити справність датчиків температури компосту (див. п. 4.3.7). Несправний датчик слід або замінити на справний, або тимчасово відключити з клавіатури приладу (див. п. 4.3.7).

Якщо всі датчики справні, слід порівняти поточну задану температуру компосту (див. п. 4.2.4) та виміряну температуру компосту (див. п. 4.2.4). Якщо температура компосту вишла за допустимі межі, слід усунути причину (не вистачає потужності калорифера, не працює регулятор температури, несправні виконавчі пристрої, тощо), або розширити допустимий діапазон температури компосту (див. п. 4.4.1).

6.3 Несправність датчиків вологості або вологість поза допуском

Перевірити справність датчиків вологості (див. п. 4.2.3). Несправний датчик слід або замінити на справний, або тимчасово відключити з клавіатури приладу (див. п. 4.3.7).

Якщо всі датчики справні, слід порівняти поточну задану та виміряну вологість (див. п. 4.2.2). Якщо вологість вишла за допустимі межі, слід усунути причину (не працює регулятор вологості, несправні виконавчі пристрої, тощо), або розширити допустимий діапазон вологості (див. п. 4.4.1).

6.4 Несправність датчика CO2 або рівень CO2 у повітрі камери вище допуску

Перевірити справність датчика CO2 (див. п. 4.2.5). Несправний датчик слід або замінити на справний, або для фази встановити заданий рівень CO2, що дорівнює 0.

Якщо датчик справний, слід порівняти поточний заданий та виміряний рівень CO2 (див. п. 4.2.5). Якщо CO2 вище допустимого рівня, слід або усунути причину (не працює регулятор CO2, несправні виконавчі пристрої, тощо), або розширити допустимий діапазон вологості (див. п. 4.4.1).

6.5 Несправність клапану або насосу подачі гарячої води в калорифер; несправність клапану або насосу подачі холодної води в калорифер

Справність клапанів та насосів подачі води в калорифер контролюється сигналом зворотного зв'язку, що поступає від відповідних виконавчих пристроїв. Поточний стан виконавчих пристроїв калорифера показаний у вікні “Керування” (див. п. 4.3.3). Клапан вважається несправним, якщо задане контролером положення клапану відрізняється від виміряного положення клапану більш ніж на 10% протягом 2 хвилин. Насос вважається несправним, якщо він не вмикається протягом 10 секунд після подачі на нього сигналу увімкнення.

У разі виникнення несправності клапанів подачі води слід перевірити наявність живлення на виконавчих пристроях; наявність керуючих сигналів на клеммах виконавчих пристроїв; справність виконавчих пристроїв та самих клапанів.

Якщо відновити роботу клапану в автоматичному режимі не вдається, слід перевести виконавчий пристрій клапану у режим ручного керування та задати положення клапану за допомогою органів керування виконавчих пристроїв. Якщо ж виникла несправність виконавчого пристрою, слід відключити його від клапану та змінити положення клапану вручну.

6.6 Несправність припливного вентилятора або перетворювача частоти припливного вентилятора

Справність припливного вентилятора та перетворювача частоти, що ним керує, контролюється сигналом зворотного зв'язку, що поступає від перетворювача частоти. Виміряна продуктивність вентилятора показана у вікні “Керування припливним вентилятором” (п. 4.3.2).

У разі виникнення такої несправності слід проаналізувати код помилки на індикаторі перетворювача частоти і далі діяти за інструкцією на перетворювач частоти.

6.7 Несправність витяжного вентилятора

Справність витяжного вентилятора контролюється сигналом зворотного зв'язку, що поступає на дискретний вхід DI12 (див. п. 2.2). Стан витяжного вентилятора показаний у вікні “Керування припливним вентилятором” (п. 4.3.2).

6.8 Несправність заслонки свіжого повітря

Справність заслонки свіжого повітря контролюється сигналом зворотного зв'язку. Вимірне положення заслонки свіжого повітря показане у вікні “Керування повітряними заслонками” (п. 4.3.2).

Сигнал “Несправність заслонки свіжого повітря” формується, якщо задане контролером положення заслонки відрізняється від виміряного положення заслонки більш ніж на 10% протягом 2 хвилин.

У разі виникнення несправності заслонки свіжого повітря слід перевірити справність вищезгаданого пристрою заслонки, візуально переконатися у відсутності механічних пошкоджень заслонки.

Якщо відновити роботу заслонки в автоматичному режимі не вдається, слід перевести заслонку в режим ручного керування.

6.9 Несправність заслонки рециркуляційного повітря

Справність заслонки рециркуляційного повітря контролюється сигналом зворотного зв'язку. Вимірне положення заслонки свіжого повітря показане у вікні “Керування повітряними заслонками” (п. 4.3.2).

Сигнал “Несправність заслонки рециркуляційного повітря” формується, якщо задане контролером положення заслонки відрізняється від виміряного положення заслонки більш ніж 10% протягом 2 хвилин.

У разі виникнення несправностей заслонки рециркуляційного повітря слід перевірити справність вищезгаданого пристрою заслонки, візуально переконатися у відсутності механічних пошкоджень заслонки.

Якщо відновити роботу заслонки в автоматичному режимі не вдається, слід перевести заслонку у режим ручного керування.

6.10 Несправність клапану подачі води у зволожувач або насос подачі води у зволожувач

Справність зволожувача контролюється сигналом зворотного зв'язку, що поступає від насоса подачі води у зволожувач. Стан насоса зволожувача показаний у першому вікні “Керування” (п. 4.3.1).

У разі несправності зволожувача слід перевірити наявність напруги живлення в насосі та його справність.

Якщо відновити справність системи автоматичного зволоження неможливо, слід виконати зволоження вручну.

6.11 Загроза заморожування калорифера

Загроза заморожування калорифера контролюється за сигналом термостату, що розміщений на гарячому калорифері і за датчиком температури води, що повертається з гарячого калорифера (див. п. 4.3.1).

Автоматична реакція системи на загрозу заморожування можлива тільки при автоматичному керуванні клапаном та насосом подачі гарячої води в калорифер (див. п. 4.3.1) та при автоматичному керуванні повітряними заслонками (див. п. 4.3.1).

У разі загрози заморожування калорифера заслонка свіжого повітря переводиться в мінімально дозволене на поточній фазі положення (див. п. 4.4.3). Насос подачі гарячої води в калорифер увімкнений.

Незалежно від наявності сигналу термостату, при занадто низькій температурі води, що повертається з гарячого калорифера, регулятор температури переходить у режим “регулювання зворотної води”: вихідний вплив регулятора температури обчислюється не датчиком температури повітря в камері, а за датчиком температури води, що повертається з гарячого калорифера. Регулятор температури повертається в режим “регулювання температури повітря в камері” коли температура води, що повертається, стане вище 7°C.

6.12 Відсутність зв'язку з нижньою або верхньою платою керуючого контролера

Панель оператора постійно обмінюється інформацією з керуючим контролером, що передає йому завдання та отримує результати вимірювання.

Короткочасна (декілька секунд) відсутність зв'язку з керуючим контролером може виникнути внаслідок перешкод та не впливає на працездатність системи.

Якщо відсутність зв'язку з нижньою або верхньою платою керуючого контролера стала постійною, аварія стає критичною і слід звернутися до заводу-виробника регулятора.

7 ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

7.1 За способом захисту від ураження електричним струмом прилад відповідає класу 0 за ДСТУ EN 61140:2015.

7.2 При експлуатації та технічному обслуговуванні необхідно дотримуватися вимог діючої інструкції з експлуатації, ДСТУ EN 60204-1:2015, “Безпечність машин. Електрообладнання машин. Частина 1. Загальні вимоги”.

7.3 НЕ ДОПУСКАЙТЕ попадання вологи на вихідні контакти та внутрішні радіоелементи приладу. Заборонено використання приладу в агресивних середовищах з вмістом в атмосфері кислот, лугу, олій, тощо.

7.4 Підключення, регулювання та технічне обслуговування приладу повинно здійснюватися тільки кваліфікованими спеціалістами, що вивчили діючу інструкцію з експлуатації.

8 ПІДГОТОВКА ДО ВИКОРИСТАННЯ

8.1 Регулятор, як правило, постачається у складі комплекту апаратури. У цьому випадку підготовка до використання описана в інструкції комплекту в частині, що відноситься до регулятора керування вирощування. Підключення зовнішніх пристроїв слід виконувати відповідно до електричної принципіальної схеми комплекту апаратури.

8.2 У разі використання регулятора поза комплектом апаратури слід підключати зовнішні пристрої відповідно до таблиць 2.4...2.7 та п.9 діючої інструкції.

9 ПІДКЛЮЧЕННЯ ЗОВНІШНІХ ПРИСТРОЇВ ТА МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ ДО КЕРУЮЧОГО РЕГУЛЯТОРА КОМПЛЕКСУ

9.1 Призначення контактів панелі оператора регулятора наведено у рис. 9.1.

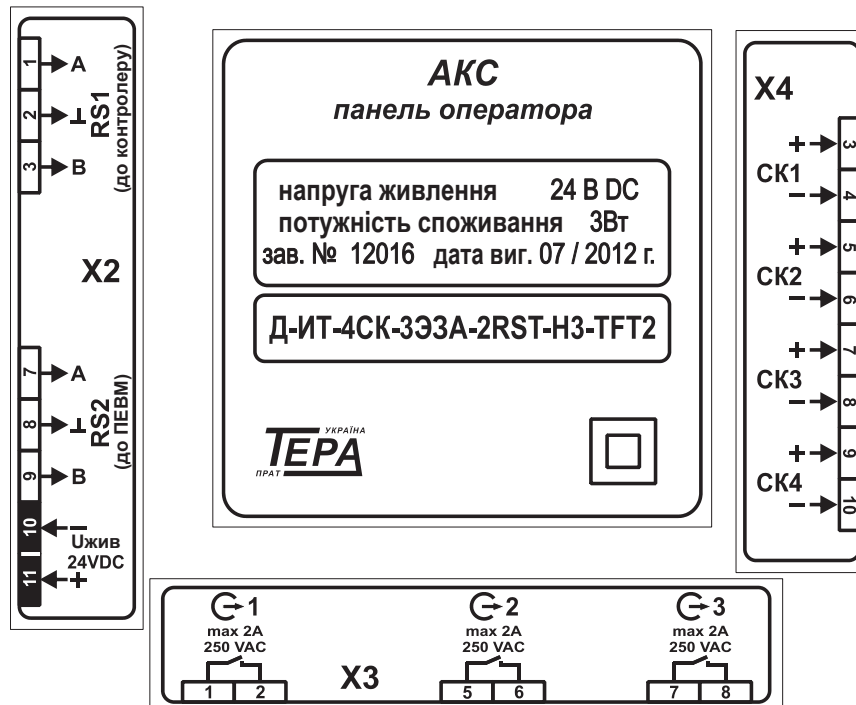


Рис.9.1 - Призначення контактів панелі оператора регулятора.

9.2 Призначення контактів керуючого контролера наведено у рис. 9.2.

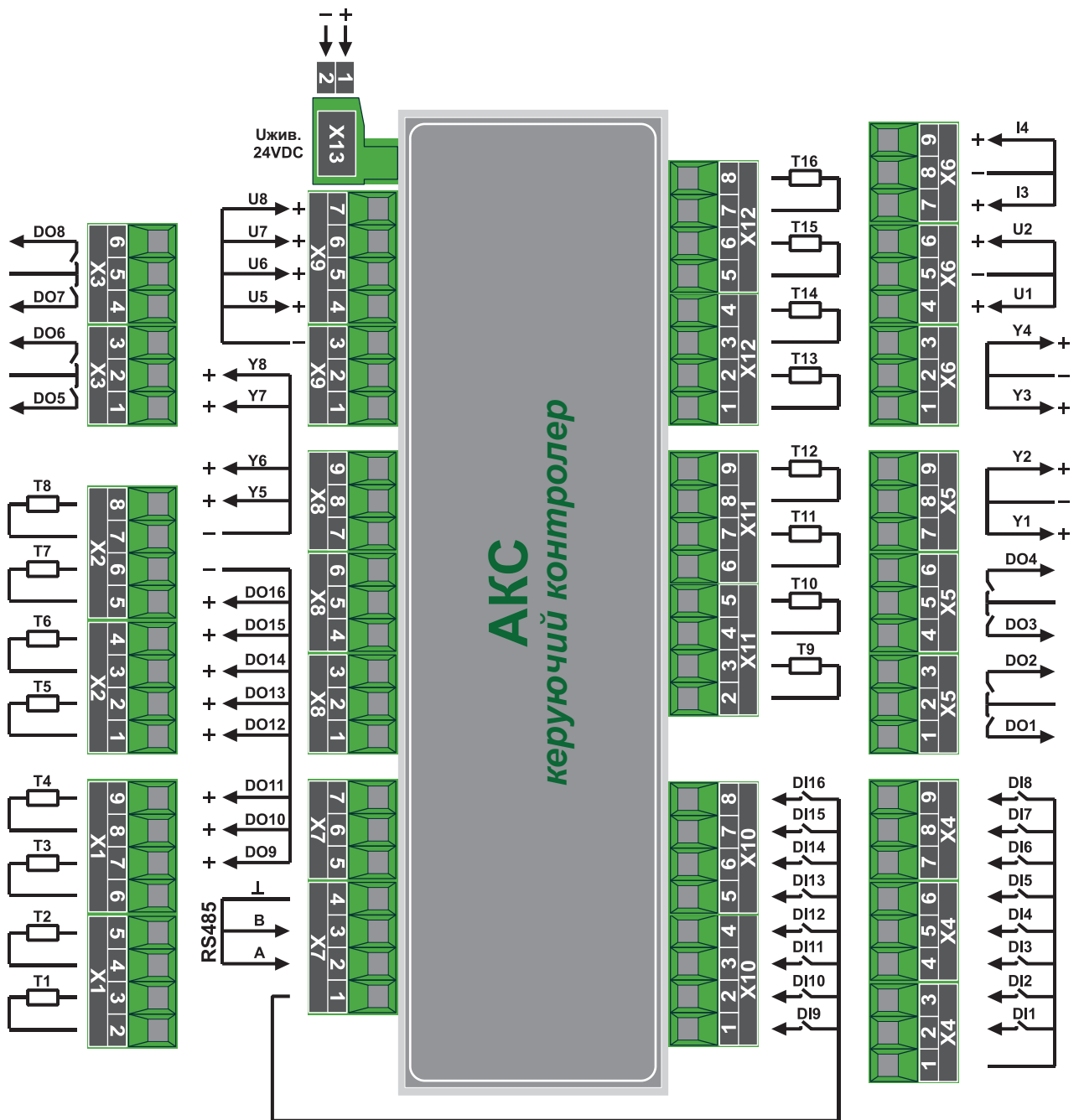


Рис.9.2 - Призначення контактів керуючого контролера

9.3 Підключення датчиків ТС до керуючого регулятора.

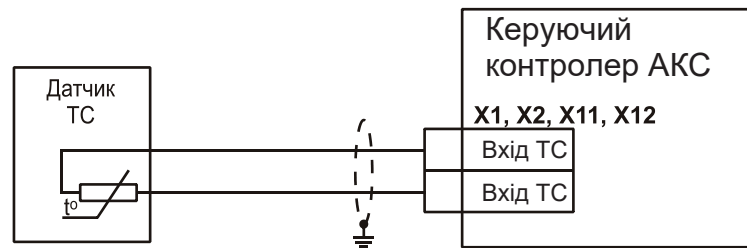


Рис. 9.3 - Підключення датчиків ТС до керуючого контролера

9.4 Підключення датчиків, що мають уніфікований вихід за напругою (за струмом) до керуючого контролера.

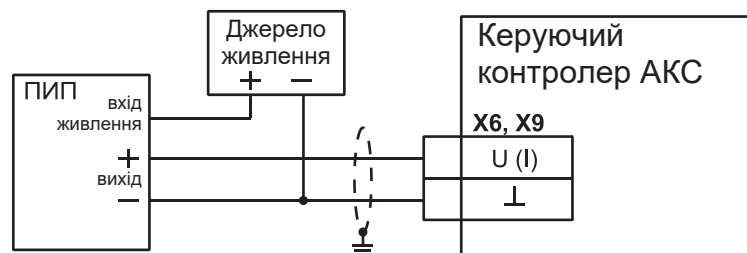


Рис. 9.4 - Підключення датчиків, що мають уніфікований вихід за напругою (за струмом) до керуючого контролера

9.5 Підключення цифрових входів до керуючого регулятора.

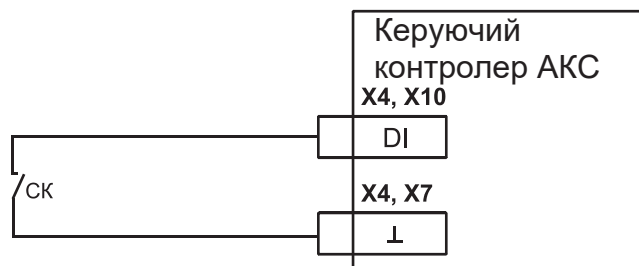


Рис. 9.5 - Підключення цифрових входів до керуючого контролера

9.6 Підключення виконавчих пристроїв до релейних виходів керуючого регулятора.

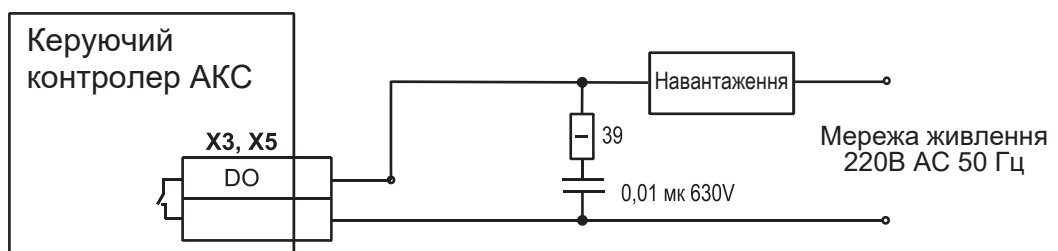


Рис. 9.6 - Підключення виконавчих пристроїв до релейних виходів керуючого контролера

9.7 Підключення виконавчих пристроїв до імпульсних виходів керуючого регулятора.

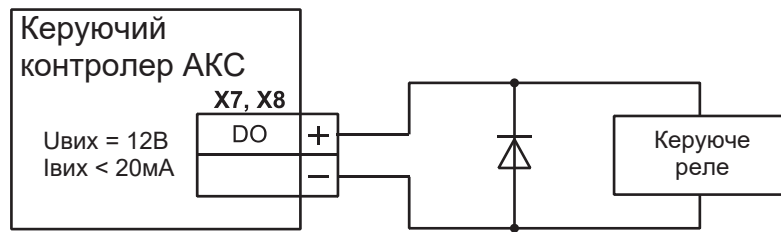


Рис. 9.7 - Підключення виконавчих пристроїв до імпульсних виходів керуючого контролера

9.8 Підключення виконавчих пристроїв до виходів за напругою (за струмом) керуючого регулятора.

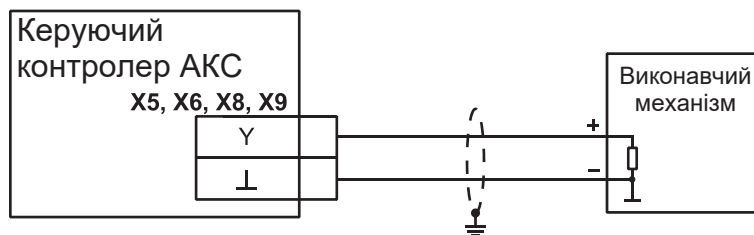


Рис. 9.8 - Підключення виконавчих пристроїв до виходів за напругою (за струмом) керуючого контролера

9.9 Підключення мережі живлення до приладу.

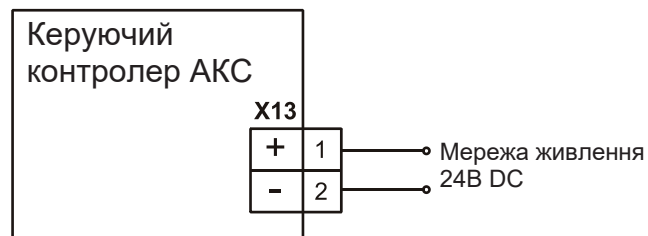


Рис. 9.9 - Підключення мережі живлення до приладу

10 ПІДКЛЮЧЕННЯ МЕРЕЖІ ПРИЛАДІВ ДО ПК

10.1 Схема підключення лінії зв'язку RS485 панелі оператора до керуючого регулятора.

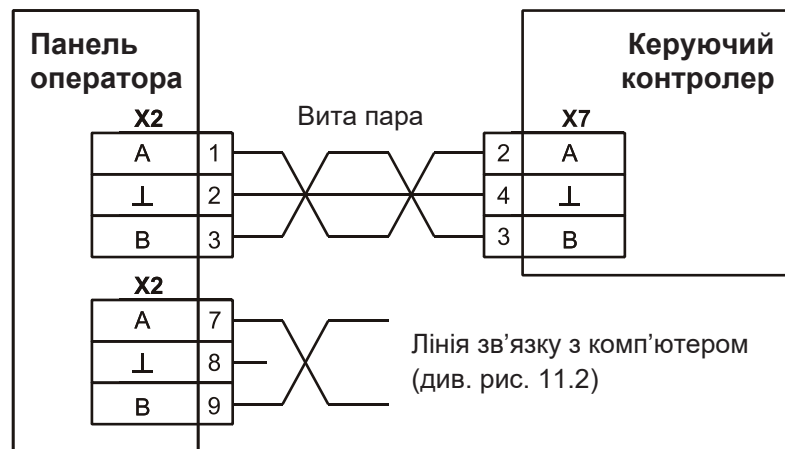


Рис. 10.1 - Схема підключення лінії зв'язку RS485 панелі оператора до керуючого регулятора

10.2 Схема підключення мережі приладів до ПК.

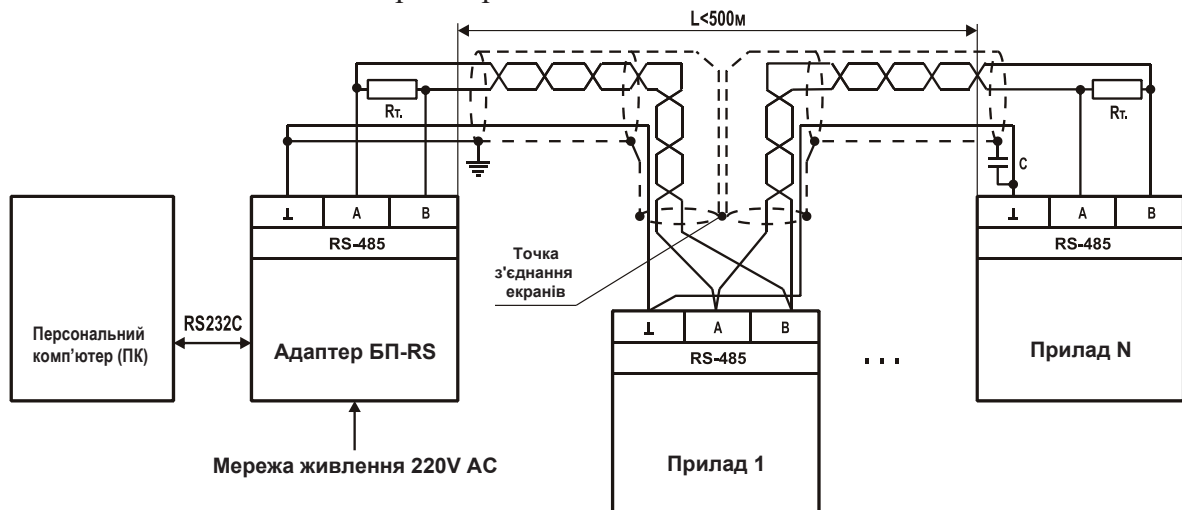


Рис. 10.2 - Схема підключення мережі приладів до ПК

10.2 Всі прилади виробництва ПрАТ "ТЕРА", що мають вихід RS485, можуть бути включені у комп'ютерну мережу. Зв'язок з персональним комп'ютером (ПК) здійснюється через перетворювач RS485 у RS232 з блоком живлення та кабелем для зв'язку з ПК (адаптер БП-RS або БП-RG). В умовах з великим рівнем перешкод, нестабільним живленням, довгими лініями зв'язку та великою кількістю підключених приладів на одну лінію зв'язку, рекомендується застосовувати гальванічно розв'язаний адаптер БП-RG. На один адаптер можна підключити до 32 приладів, якщо не обумовлена інакша модифікація при замовленні, довжина лінії обмежена 500 метрами. Зв'язок між адаптером БП-RG та підключеними приладами повинна вестися екранованим кабелем з мінімум двома витими парами. Рекомендований тип кабелю - FTP п'ятої категорії з діаметром мідної жили 0,4 - 0,6 мм. Одна вита пара повинна бути підключена до сигнальних контактів А-В приладу та адаптеру, друга вита пара та решта непідключених дротів кабелю з'єднуються на загальний контакт приладу та адаптера. Всі зв'язки прилад-прилад та прилад-

адаптер прокладаються цільним кабелем без скруток та спаїв, кабелем одного типу. В точках з'єднання з приладом дроти слід з'єднувати тільки скруткою, відновлювати електричний контакт екрану кабелів, що підключаються до приладів вздовж всієї довжини лінії зв'язку. Слід заземлювати екран тільки в одній точці біля адаптеру БП-RS, точка підключення заземлення підбирається експериментально, де найкраща стійкість зв'язку. Для узгодження лінії зв'язку на початку та в кінці лінії слід встановити термінатори Rt. (резистори R=120 (Ом) 0,5 Вт). Необхідність їх встановлення визначається експериментально.

У випадку, коли рівень зовнішніх індустриальних перешкод великий, доцільно підключати в кінці лінії конденсатора (C = 0,1 мкФ х 400В), як показано у рис. 11.2.

У разі застосування ПК у промислових цілях, необхідно забезпечити глухе заземлення корпусу ПК.

11 МАРКУВАННЯ

11.1 На лицевій панелі приладу нанесені:

- маркування індикаторів та кнопок.

11.2 На задній панелі приладу нанесені:

- варіант підключення зовнішніх пристроїв;
- товарний знак підприємства виробника;
- найменування приладу та варіант виконання;
- напруга джерела живлення;
- потужність споживання;
- дата виготовлення (рік та місяць);
- заводський номер.

12 УПАКОВКА

12.1 Упаковка приладу виготовлена згідно ДСТУ 8281:2015 у споживчу тару.

13 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

13.1 Технічне обслуговування приладу виконується не рідше одного разу на рік та полягає в контролі справності приладу та комплектуючих його датчиків, а також у видаленні пилу та бруду.

14 ЗБЕРІГАННЯ

14.1 Прилад слід зберігати в закритих опалювальних приміщеннях в картонних коробках при наступних умовах:

- температура навколишнього повітря від нуля до плюс 50°C;
- відносна вологість повітря не більше 98% без конденсації вологи.

14.2 В повітрі приміщення не повинно бути пилу, парів кислот та луку, а також газів, що викликають корозію.

15 ТРАНСПОРТУВАННЯ

15.1 Прилад в упаковці можна транспортувати при температурі від нуля до плюс 50°C та відносної вологості не більше 98% без конденсації вологи.

15.2 Транспортування допускається всіма видами закритого транспорту.