

ТОВ НВП "Промприлад"

м. Вінниця, вул. О.Антонова, 19, тел. (0432) 27-23-67, [www.ppr.com.ua](http://www.ppr.com.ua)

# ВОЛОГОМІР ПРОМИСЛОВИЙ

---

Керівництво з експлуатації

Версія 01.001

## Зміст:

1.	Призначення .....	3
2.	Будова пристрою .....	3
3.	Технічні характеристики .....	4
4.	Основні функціональні можливості .....	5
5.	Карта реєстрів ModBusRTU .....	5
6.	Встановлення зв'язку .....	7
8.	Робочі дані .....	8

## 1. Призначення

Вологомір промисловий призначений для вимірювання відносної вологості та температури навколишнього середовища. Вологомір містить стандартний, промисловий, аналоговий вихід 0-10В. На цей вихід транслюється виміряне значення відносної вологості. Напрузі у 10В відповідає вологість 100%. Крім аналогового виходу вологомір має послідовний порт типу USART з логічними рівнями TTL 5В. За замовленням вимірювач може бути обладнано перехідником USART(TTL) – RS485. Даний порт підтримує протокол ModBus RTU. Засобами цього протоколу користувач отримує доступ, як до значення вологості так і до виміряної температури повітря.

Вологомір може використовуватись, наприклад, у теплицях, парниках, або інших виробничих приміщеннях де потрібно постійно підтримувати певну вологість повітря та температуру.

Живлення вологоміра здійснюється від джерела постійного струму напругою +24В.

Вологомір може мати декілька варіантів виконання в тому числі безкорпусне виконання, тобто представляє собою просто друковану плату. На платі є роз'єм для подачі живлення, роз'єм аналогового виходу, а також спеціальний роз'єм замикаючи контакти якого можна перевести Вологомір на роботу зв'язку із параметрами по замовчуванні.

## 2. Будова пристрою

Вологомір може мати декілька варіантів виконання, розглянемо безкорпусний варіант. Тобто, вологомір представляє собою просто друковану плату, яку користувач самостійно встановлює у свій корпус/пристрій. На рис.2.1. представлено зовнішній вигляд такої плати. А у таблицях 2.1., 2.2. та 2.3. наведено опис контактів основних роз'ємів. Контакти номер «1» усіх роз'ємів показано на малюнку.

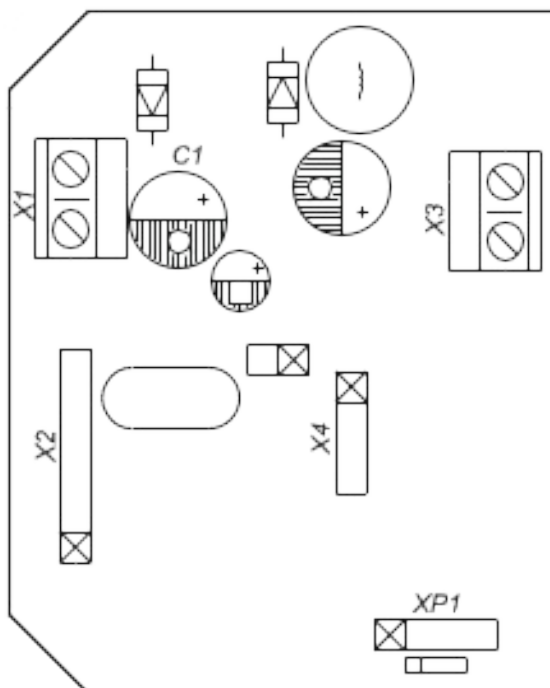


Рис. 2.1. Плата вимірювача, зовнішній вигляд.

Таблиця 2.1. Призначення контактів роз'єму Х1.(Живлення)

Контакт №	Назва	Опис
1	+24 В	Основне живлення +24 В
2	GND	Загальний «земля»

**Примітка:** Вологомір має захист від переполюсовки живлення. Тому подача живлення у зворотній полярності не призведе до виходу пристрою з ладу, але уникайте подачі високої напруги, вище 30 В. Подача живлення більше 36В неминуче викличе пошкодження пристрою!

Таблиця 2.2. Призначення контактів роз'єму Х3 (аналоговий вихід).

Контакт №	Назва	Опис
1	0 - 10В	Аналоговий вихід 0-10В
2	GND	Загальний «земля»

Таблиця 2.3. Призначення контактів роз'єму Х4 (USAR, TTL рівні).

Контакт №	Назва	Опис
1	VCC	Вихід живлення +5V
2	RX	Прийом послідовних даних (TTL рівень)
3	TX	Передача послідовних даних (TTL рівень)
4	GND	Загальний «земля»

Призначення інших роз'ємів, по необхідності, буде розглянуто далі.

### 3. Технічні характеристики

Основні технічні характеристики вологоміра наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. Технічні характеристики

Параметр	Значення/опис
Напруга основного живлення	24 В постійного струму
Потужність споживання	Не більше 0,25 Вт
Давач температури (Т)	
Одиниці вимірювання	°С
Роздільна здатність	0,1 °С
Похибка вимірювання	0,1 °С
Давач відносної вологості (RH)	
Одиниці вимірювання	%
Роздільна здатність	0,1%
Похибка вимірювання	Для RH<=80% 1,5%; Для RH>80d% 2 % При Т = 25 °С
Інтерфейси обміну	

RS-232	Швидкість обміну від 2400 б/с до 38400 б/с
Протокол	ModBus RTU

Аналогові виходи	
Кількість	1
Режими роботи	0 – 10В
Роздільна здатність	0,01В; або 1000 відліків
Навантажувальна здатність на виход	0,1 мА, максимум
Загальні характеристики	
Гальванічна розв'язка	відсутня
Ступінь захисту	IP20
Маса	50г
Підключення	Клемні колодки під гвинт
Умови експлуатації	
Температура зберігання	-30 ... +70 С
Робоча температура	-10 ... +65 С
Відносна вологість	До 97% без конденсації

#### 4. Основні функціональні можливості

Як було згадано, вологомір призначений для вимірювання відносної вологості та температури повітря. Вимірювач має аналоговий вихід 0 – 10В роздільна здатність якого 1000 відліків, тобто, напруга змінюється дискретно з кроком  $10(V)/1000 = 0,01V$ . Отже, при виводі на вихід відносної вологості, можна отримати дискретність у 0,1% відносної вологості, що на порядок вище точності вимірювання. Повний доступ до результатів вимірювання можна отримати лише використовуючи послідовний порт та протокол ModBus RTU. Тому пропонуємо замовляти варіант, що містить RS485 порт.

Отже, до основних функціональних можливостей вимірювача відносяться:

- Вимірювання температури навколишнього повітря;
- Вимірювання відносної вологості повітря;
- Первинна обробка даних;
- Виведення даних про відносну вологість на аналоговий вихід;
- Забезпечення доступу до повних даних засобами протоколу ModBus RTU.
- Гнучке налаштування параметрів зв'язку.

У даному пристрої присутні області реєстрів типу Holding Registers та Input Registers. Holding Registers призначені для налаштування даного пристрою. Input Registers містять дані вимірювання. Для розуміння подальшого опису наводимо опис використовуваних реєстрів, або карту реєстрів шини ModBus RTU.

#### 5. Карта реєстрів ModBusRTU

Перш ніж навести саму карту реєстрів слід надати кілька зауважень:

- У даному пристрої протокол шини ModBus RTU реалізовано цілком стандартно, використовуються дві області реєстрів Holding Registers та Input Registers, підтримуються усі стандартні команди для роботи з вказаними

регістрами. Опис цих команд дивіться у керівництві самої шини ModBus RTU, який доступний у відкритих джерелах.

- Регістри налаштувань можуть бути збережені у енергонезалежну пам'ять. Вони автоматично читаються при включенні пристрою, або ж при потребі можуть по старту завантажуватись налаштуваннями по замовчувані.

Таблиця 5.1. Карта регістрів ModBus RTU.

INPUT (Analog) REGISTERS. Команди: 0x04.					
5.1.1. Вихідні дані.					
Reference	ADDR	Name	Data Type	Опис	Примітка
30001	0x0000	-	-	Зарезервовано	
30002	0x0001	-	-	Зарезервовано	
30003	0x0002	TEMPERATURE_I	INT16	Температура - ціле значення 0,1 °C	
30004	0x0003	HUMIDITY_I	INT16	Відносна вологість - ціле значення 0,1%	
30005	0x0004	TEMPERATURE_F_LOW	FLOAT	Температура - float (°C)	
30006	0x0005	TEMPERATURE_F_HIGH			
30007	0x0006	HUMIDITY_F_LOW	FLOAT	Відносна вологість - float (%)	
30008	0x0007	HUMIDITY_F_HIGH			
HOLDING REGISTERS. Команди: 0x03, 0x06, 0x10					
Reference	ADDR	Name	Data Type	Опис	Примітка
5.1.2. Секція системних налаштувань:					
40001	0x0000	SYS_CTRL_REG	UINT16	Регістр керування системними налаштуваннями	
40002	0x0001	U_ADDR_REG	UINT16	Поточна адреса ModBus	Зберігається у EEPROM
40003	0x0002	U_BAUD_RATE	UINT16	Швидкість USART (бод): 0 – 2400 1 – 4800 2 – 9600 3 – 19200 4 – 38400	
40004	0x0003	U_PARITY_C	UINT16	Тип контролю паритету: 0 – NONE, 1 Stop Bit 1 – NONE, 2 Stop Bit 2 – EVEN 3 – ODD	

Під час налаштування перетворювача запис потрібного значення у відповідний регістр не приведе до збереження у енергонезалежну пам'ять. Для цього після запису потрібних параметрів слід записати певну команду у регістр керування.

Пояснення по кожному розділу карти регістрів далі, у наступних пунктах даного керівництва.

## 6. Встановлення зв'язку

Вологомір містить USART-TTL інтерфейс, фізичне підключення до стандартних пристроїв можливе лише при обладнанні пристрою необхідним перетворювачем інтерфейсу: RS485, або RS-232. Параметри зв'язку можна встановлювати в залежності від потреб вашої мережі, для чого служить розділ 5.1.2. вище наведеної карти регістрів. Але під час першому включення параметри зв'язку завдані такі:

Адреса пристрою – 32;

Швидкість обміну – 9600 б/с;

Контроль паритету – NONE , 1 стоп біт.

Далі можна змінити ці параметри довільним чином з врахуванням допустимих діапазонів параметрів, див. розділ 5.1.1. карти регістрів.

Але простий запис потрібного значення у відповідний регістр не приведе до переналаштування - для цього після запису потрібних параметрів слід подати команду на збереження налаштувань у EEPROM у регістр SYS\_CTRL\_REG та перезапустити вологомір. Даний регістр виконує команди подані у таблиці 6.1.

Може статись випадок, коли параметри зв'язку модуля були змінені користувачем та невідомі/втрачені. У цьому випадку є можливість встановити зв'язок із заводськими налаштуваннями. Для цього вимкніть живлення модуля, замкніть контакт №2 на контакт №3 роз'єму X2. Увімкніть живлення. Тепер налаштування зв'язку відповідають заводським.

Таблиця 6.1. Команди керування параметрами зв'язку.

№	Код команди	Опис
2	0x0AF01	Записати у EEPROM налаштування зв'язку
3	0x0AF02	Перечитати актуальні налаштування зв'язку з EEPROM

Отже, для завдання нових налаштувань запишіть потрібні параметри (адреса, швидкість, паритет) та запишіть команду №1 з таблиці 6.1. у регістр SYS\_CTRL\_REG. Через приблизно 50 мс перечитайте вміст SYS\_CTRL\_REG, він повинен обнулитись, що свідчить про те що вологомір обробив команду. Потім рекомендується перечитати налаштування командою №2 з таблиці 6.1. та після обнуління SYS\_CTRL\_REG перевірити чи збереглись потрібні значення. Після цього потрібно розімкнути контакти 2 – 3 роз'єму X2. та перезавантажити вологомір. Модуль буде працювати із завданими параметрами зв'язку.

## 7. Робочі дані

Як видно з карти регістрів область INPUT (Analog) REGISTERs містить результати вимірювань. А саме: температуру та відносну вологість, причому значення подаються у двох форматах, у цілих та в форматі з плаваючою крапкою. Цілі значення подаються у десятих частинах. Тобто, одиниця молодшого розряду температури відповідає  $0,1^{\circ}\text{C}$ , в свою чергу одиниця молодшого розряду відносної вологості відповідає  $0,1\%$ . Користувач може самостійно вибрати зручний для нього формат для читання даних.

Дані оновлюються автоматично після кожного вимірювання. Час оновлення складає приблизно 15 – 20мс. Але давач вологості має інерційність до 8 с. При різкій зміні вологості дані, хоч і оновлюватимуться через кожні 20мс, але стабілізація показів може статись через 8 - 10 секунд. Окремий випадок становить робота тривалий час в умовах підвищеної вологості, понад 80%. При цьому абсолютна похибка може перевищити заявлені  $1,5\%$  і навіть  $2\%$ . Але при зниженні вологості менш ніж 80% точність відновлюється до значень які заявлені у характеристиках. Час відновлення може становити 5 і більше хвилин, в залежності від того наскільки довго датчик перебував у екстремальних умовах.