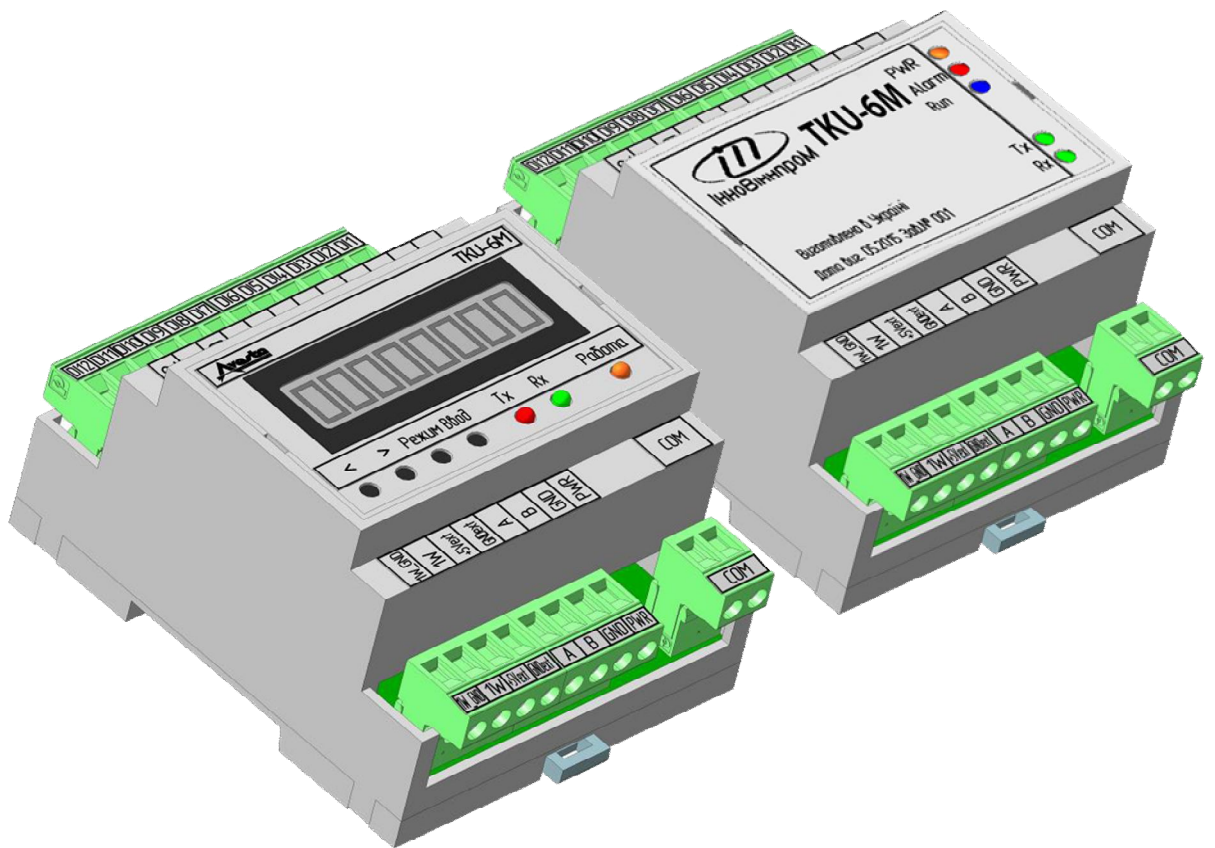


ТОВ «Інновіпром»

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЕР УНІВЕРСАЛЬНИЙ
ТКУ-6М15

ПАСПОРТ

АВЕС.014.12.00.000 ПС



м. Вінниця, 2014

1 ПРИЗНАЧЕННЯ

1.1 Призначення приладу ТКУ-6М

Технологічний контролер універсальний «ТКУ-6М» призначений для багатоканального контролю дискретних сигналів а також для роботи з цифровими пристроями на лінії One-Wire.

Обмін даними з приладом здійснюється по інтерфейсу RS-485, протокол ModBus-RTU.

1.2 Використання приладу ТКУ-6М

- Багатоканальний збір даних з дискретних входів;
- Вимірювальні комплекси;
- Системи виміру процесів і блоки управління;
- Системи управління установками по вирощуванню кристалів;
- Системи підтримки кліматичних умов різних промислових об'єктів;
- Системи контролю температури і вологості;
- Робота у складі метеостанції;
- Наукові прилади;
- Індустріальні і медичні системи.

2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ І УМОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

2.1 Характеристики приладу:

Напруга живлення, В	+24
Допустиме відхилення напруги живлення від номіналу %	± 10
Наявність захисту від переполюсовки напруги живлення	є
Гальванічна ізоляція по входній напрузі, В	2500
Споживана потужність, не більш Вт	1,5
Дискретні оптоізолювані входи:	
кількість входів	12
частота дискретних сигналів, Гц	≤ 500
тривалість імпульсу, мс	≥ 1
номінальний струм одного входу, мкА	50
максимально допустимий струм на протязі 1мкс, А	1
Інтерфейс зв'язку з датчиками температури і вологості	One-Wire
Максимальна кількість датчиків температури	16
Джерело живлення інтерфейсу One-Wire	внутрішнє
Напруга джерела живлення інтерфейсу One-Wire, В	+5
Інтерфейс зв'язку з ПК	RS-485
Протокол обміну даними	ModBus-RTU
Максимальна кількість пристроїв на лінії RS485	32
Гальванічна ізоляція RS485, В	5000
Характеристики корпусу:	
міра захисту корпусу	IP20
габаритні розміри корпусу, мм	(65x90x65)±1
маса приладу, не більш кг	0,3

2.2 Умови експлуатації приладу ТКУ-6М

Прилад призначений для експлуатації в наступних умовах:

- закриті вибухобезпечні приміщення без агресивної пари і газів;
- температура довколишнього повітря від 0 до +80°C;
- верхня межа відносної вологості повітря не більше 80% при 35°C і нижчих температурах без конденсації вологи;
- атмосферний тиск від 84 до 106,7 кПа;
- місце розташування до 1000 м над рівнем моря.

3 ВЕРСІЇ ПРОГРАМИ ПРИЛАДУ

Програмування приладу виконується виробником приладу залежно від застосування приладу. Прилад поставляються із завантаженою програмою. В процесі експлуатації приладу корекція програми не потрібна.

У прилад може бути встановлена одна з наступних версій вбудованої програми:

- ТКУ-6. Для комплексів "Квадрат дельта" і аналогічних;
- ТКУ-6#. Для комплексів "ОМЕГА-ПГ350" і аналогічних;
- ТКУ-6М v1.00. Поточна версія програми. Додана підтримка комбінованого датчика температури і вологості;
- Інша замовлена спеціалізована версія.

Відмінності між версіями програми представлені в описі меню приладу.

4 БУДОВА І ПРИНЦИП ДІЇ

4.1 Конструктивного виконання і органи індикації приладу ТКУ-6М

Прилад конструктивно виконаний в пластмасовому корпусі, призначеному для монтажу на DIN-рейку. Сигнали індикації виведені на передню панель. Передбачається можливість винесення індикаторної панелі на відстань до 1 м.

Зовнішній вигляд і органи управління приладу у варіанті комплектування ТКУ-6LED показаний на рис.1:

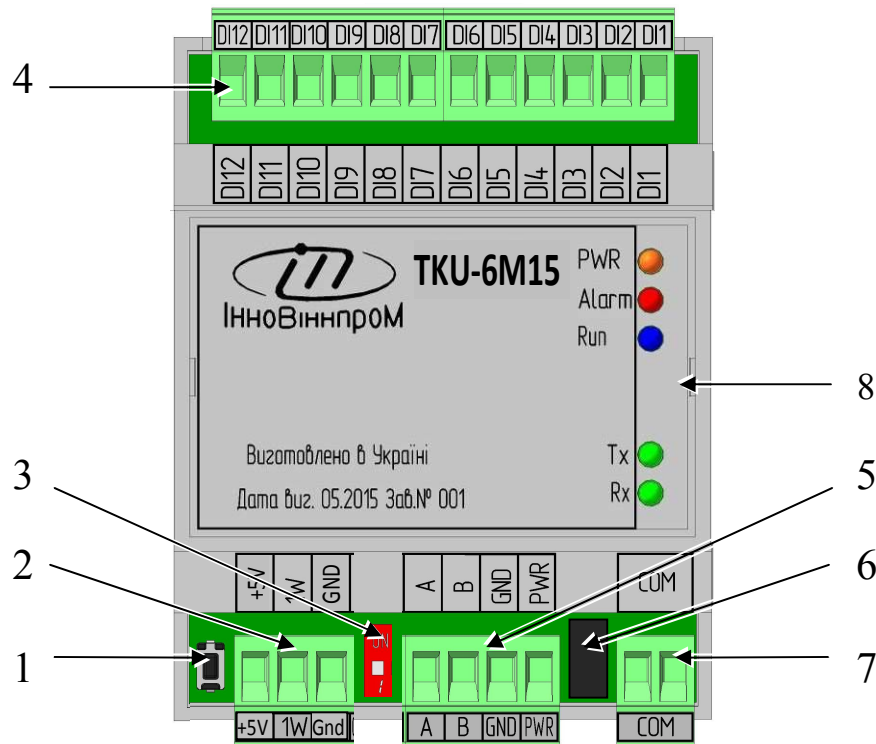


Рис.1: Зовнішній вигляд приладу у варіанті комплектування ТКУ-6LED

- 1 Кнопка примусового перезавантаження програми;
 - 2 Роз'єм ХР1 підключення лінії 1-wire;
 - 3 Перемикач підключення резистора узгодження лінії RS-485;
 - 4 Роз'єм ХР4 підключення дискретних входів;
 - 5 Роз'єм ХР2 підключення живлення приладу та лінії RS-485;
 - 6 Запобіжник
 - 7 Роз'єм ХР2 підключення сигналів СОМ дискретних входів.
 - 8 Панель індикації:
 - «PWR» – наявність живлення приладу +5В.
 - «Alarm» – аварійний режим роботи (при відмові пам'яті налаштувань приладу);
 - «Run» – відображує режим роботи:
- Період блимання – 2 секунди. У нормальному режимі роботи формується короткий спалах. В аварійному режимі – коротке затемнення. Найбільш

ймовірна причина відсутності цього сигналу – відсутність або недолік вимірюваної напруги, а також при відмові пам'яті налаштувань приладу;
«Rx» – сигналізує про прийом даних від приладу по інтерфейсу RS485;
«Tx» – сигналізує про передачу даних по інтерфейсу RS485.

Зовнішній вигляд і органи управління приладу у варіанті комплектування ТКУ-6LCD показаний на рис.2:

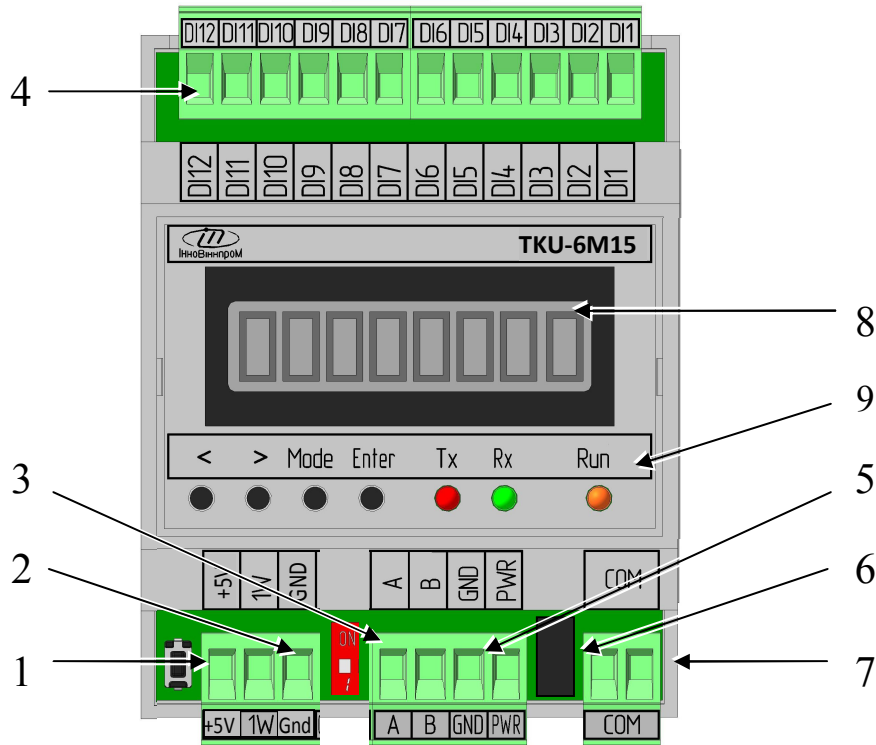


Рис.2: Зовнішній вигляд приладу у варіанті комплектування ТКУ-6LCD

1...7 Аналогічно варіанту виконання ТКУ-6LED.

- 8 LCD індикатор. Підсвічування LCD індикатора сигналізує про наявність живлення приладу +5В.;
- 9 Панель індикації та навігації:

< > кнопки навігації меню приладу

«Mode» – кнопка вибору режиму;

«Enter» – кнопка входу, введення;

«Run» – відображує режим роботи приладу. Період блимання – 2 секунди. У нормальному режимі роботи формується короткий спалах. В аварійному режимі – коротке затемнення. Найбільш ймовірна причина відсутності цього сигналу – відсутність або недолік вимірюваної напруги. Аварія фіксується також при відмові пам'яті налаштувань приладу;

«Rx» – сигналізує про прийом даних від приладу по інтерфейсу RS485;

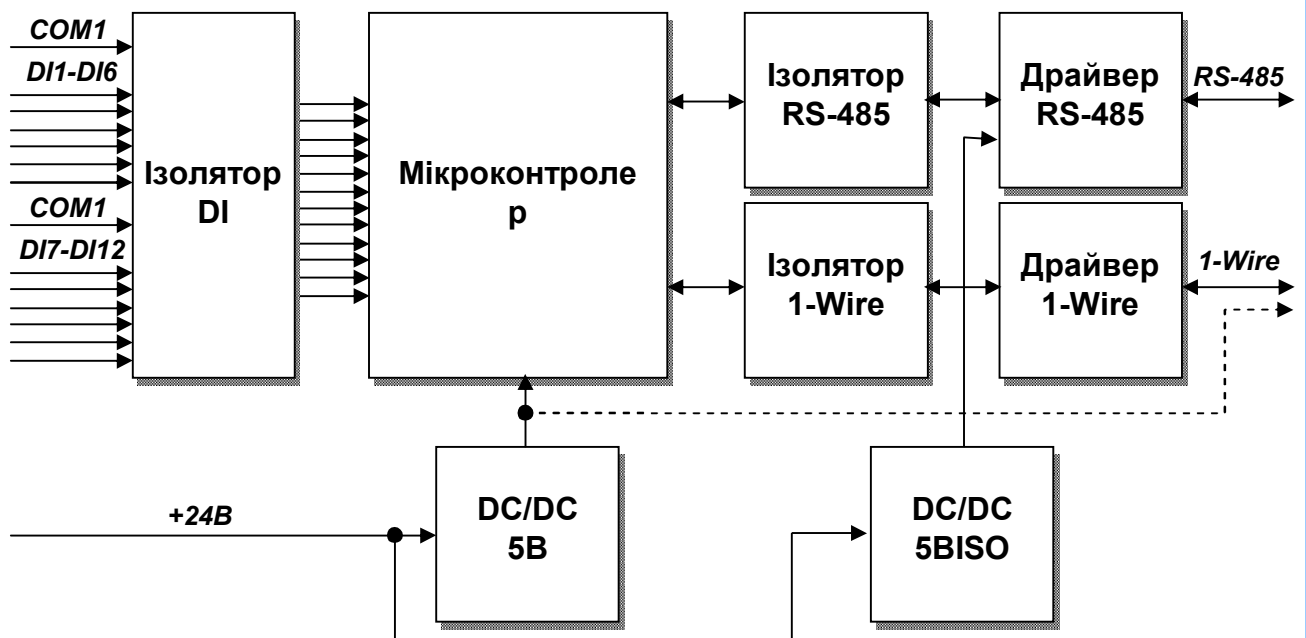
«Tx» – сигналізує про передачу даних по інтерфейсу RS485.

Прилад обладнаний звуковим сигналізатором. У робочому режимі короткими звуковими сигналами формуються секундні мітки серіями по 9 штук. Під час опитування датчиків температури та вологості звуковий сигнал відсутній (пауза). Якщо період опитування датчиків буде змінений майстром мережі ModBus-RTU, то кількість звукових посилок в серії зміниться.

Звукові сигнали середньої тривалості використовуються для підтвердження натиснення кнопок (кнопка натиснута і потім відпущена). Спеціальні випадки застосування звукових сигналів описані нижче.

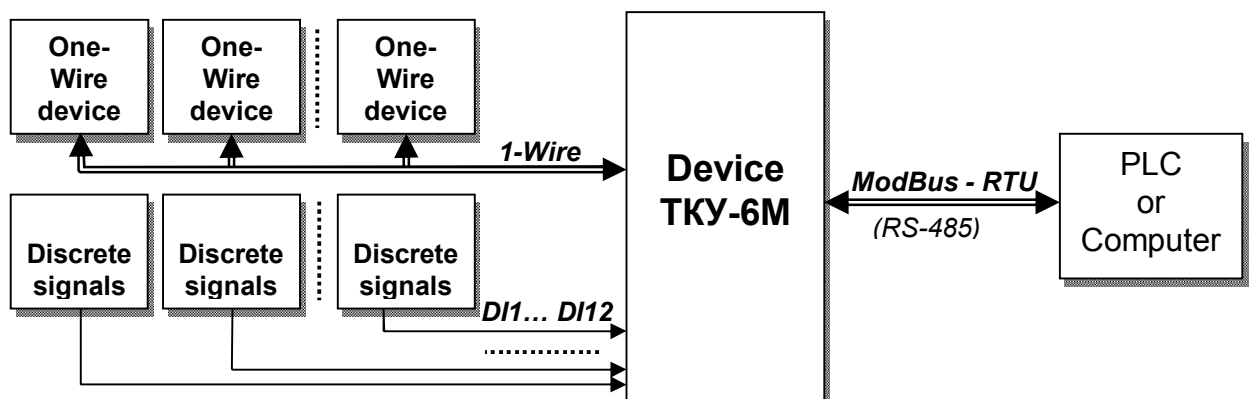
4.2 Принцип дії приладу ТКУ-6М

Прилад проводить циклічний опит цифрових пристроїв на лінії 1-Wire (датчики температури та вологості) та контроль дискретних входів. Кожному дискретному входу відповідає лічильник імпульсів. Функціональна схема приладу ТКУ-6М15 приведена на малюнку 2.



Мал.2 Функціональна схема приладу ТКУ-6М15.

Вхідні сигнали надходять до приладу як показано на мал.3.



Мал.3 Функціональна схема підключення приладу ТКУ-6М15

Прилад здійснює первинну обробку отриманих даних. Дані отримані приладом відображуються на LCD індикаторі і передаються майстрові мережі ModBus-RTU.

Для перегляду результатів вимірів, а також для зміни номерів датчиків температури використовується меню приладу ТКУ-6М.

4.3 Меню приладу

Меню приладу є деревовидним ієрархічним. Структурними одиницями меню є рівень (горизонталь) і пункт меню. Пункти меню розташовані уздовж рівня. Пунктів меню на кожному рівні може бути один або більше. Є самий верхній (головний) рівень меню, в якому є декілька пунктів. Нижчі рівні меню прикріплені до пунктів меню верхнього рівня. Кількість рівнів меню на різних гілках дерева може бути різною.

Якщо рівень меню має більше за один пункт, то кнопки навігації забезпечують переміщення від пункту до пункту вперед і назад уздовж цього рівня. У окремо описаних випадках вибір пунктів кнопками навігації виконується по колу, тобто перший і останній пункти є сусідніми. Якщо до пункту прикріплений нижній рівень меню, то перейти на цей рівень можна кнопкою «**Enter**». Кнопка «**Mode**» дозволяє повернутися на рівень, що передує поточному. Звичайно назва пункту меню відображається на LCD індикаторі.

У пунктах меню, де виконується введення числових даних, кнопки навігації дозволяють переміщатися уздовж числа, що вводиться, а кнопка «**Enter**» змінювати значення вибраного розряду. Значення розряду числа, що вводиться, змінюється по колу від 0 до 9 і знову 0. Щоб зафіксувати значення введеного числа необхідно одночасно натиснути обидві кнопки навігації. Фіксація введеного значення підтверджується відповідним написом на LCD індикаторі, тривалим спалахом усіх одиничних світлових індикаторів і тривалим звуковим сигналом. Кнопка «**Mode**» дозволяє покинути режим введення числа без збереження введеного значення.

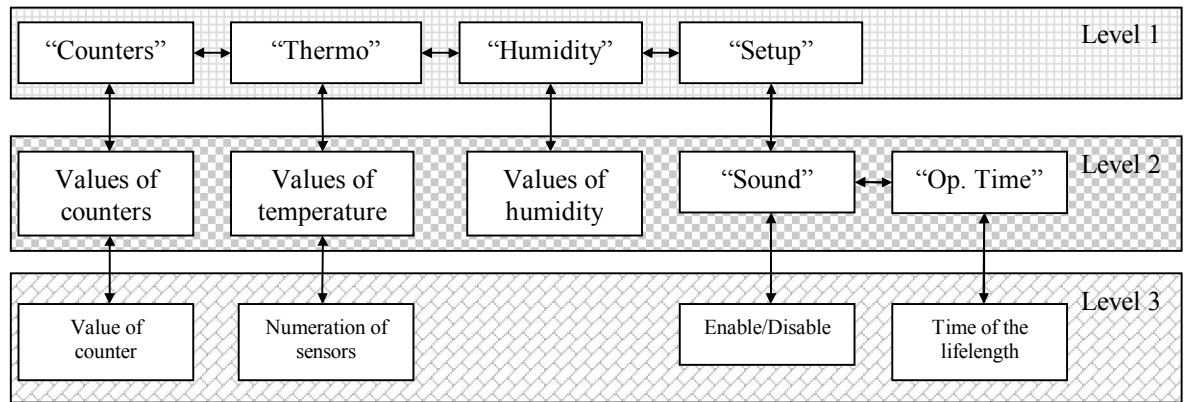
Виробник залишає за собою право вносити зміни до програмного забезпечення, що не погіршують його функціональні можливості. При цьому можливості, описані в цьому документі зберігаються.

4.3.1 Головний рівень меню

Структура меню приладу для версії програми ТКУ-6М v1.00 представлена на мал. 4.

Цей рівень меню містить наступні пункти:

- «**Counters**» – вхід в рівень меню Лічильники;
- «**Thermo**» – вхід в рівень меню Температура;
- «**Humidity**» – вхід в рівень меню Вологість;
- «**Setup**» – вхід в рівень меню Установки.



Мал.4 Структура меню приладу ТКУ-6М.

4.3.2 Меню «Counters» (Лічильники)

У цьому рівні меню відображуються значення дванадцяти 10-розрядних лічильників імпульсів з дискретних входів. Значення лічильника відображається в два прийоми. Спочатку відображається маркер «CoXX: » і два самі старші десяткові розряди лічильника. Після паузи відображаються ще вісім розрядів лічильника і знову пауза. Тут "XX" – дві цифри номера лічильника.

Лічильники можна перебирати кнопками навігації. Номери лічильників 1 ... 12. Вибір номера виконується по колу. При збільшенні номера після номера 12 знову вибирається номер 1.

При натисканні кнопки «Enter» індикація вибраного лічильника виконуватиметься без пауз в один прийом – тільки 8 молодших десяткових розрядів. При виборі іншого лічильника відновлюється звичайний режим індикації лічильників.

4.3.3 Меню «Thermo» (Температура)

У цьому рівні меню пунктами є показники температури. Датчиків температури (DS18B20 або аналогічних) може бути від одного до шістнадцяти. Прилад підтримує номери датчиків від 01 до 31. Проте, для того, щоб датчики правильно відображалися в системі, необхідно використати номери від 01 до 16. Номер 00 закріплений за новими, ще нумерованими датчиками.

Показання датчика відображаються у форматі:

SVV.V№XX, де

- "S" – знак температури "+" або "-";
- "VV.V" – десяткове значення температури з десятими долями °C;
- "№" – літера "№";
- "XX" – дві цифри номера датчика.

Типова індикація стану датчика температури виглядає так:
+25.7№03

Примітка: у версії ТКУ-6# прошивки приладу замість символу "№" використовується символ "#".

Якщо прилад не виявив жодного датчика температури, то виводиться повідомлення «?Sensors».

Датчики можна перебирати кнопками навігації. Вибір номера виконується по колу. При збільшенні номера після максимального номера вибирається мінімальний номер. При зменшенні номера після мінімального номера вибирається максимальний номер.

Якщо натиснути кнопку «Enter», то виконується перехід в режим введення номера датчика температури. Тут можна замінити номер датчика.

Важливо. Неприпустимо присвоєння однакових номерів датчикам, підключеним до одного приладу. Нові нумеровані датчики можна підключати в систему приладу тільки по одному. Як тільки новий датчик буде пронумерований можна підключати ще один новий датчик.

Рядок введення відображається у форматі:

XX №Pos, де

"XX" – дві цифри номера датчика;

"№" – літера "№";

"Pos." – напис "Pos." тобто позиція.

Номер датчика є 2-розрядним десятковим числом. Спосіб введення числа описаний вище.

Версія ТКУ-6М v1.00 програми приладу підтримує один комбінований датчик температури + вологості. Ранні версії програми приладу (ТКУ-6 та ТКУ-6#) комбінований датчик не підтримують. Цей датчик базується на чіпах HIH40xx і DS2438. Він дозволяє отримувати дані про температуру, вологість в точці розташування датчика, а також про напругу живлення лінії One-Wire. Дані про напругу живлення лінії One-Wire доступні тільки через Modbus інтерфейс приладу. Датчик вибирається кнопками навігації услід за звичайними датчиками температури.

Значення температури зміряною комбінованим датчиком виводиться у форматі, аналогічному описаному вище для датчика температури. Єдина відмінність полягає в тому, що замість символу "№" використовується символ "#". Це дозволяє розрізнити комбінований датчик температури та вологості від звичайного датчика температури.

Поточна версія програми приладу не підтримує нумерацію комбінованих датчиків температури і вологості. Номер такого датчика – завжди 00.

На старті приладу в меню автоматично встановлюється пункт *Values of temperature* для індикації зміряних температур. Для виходу на головний рівень меню слід натиснути кнопку «**Mode**».

4.3.4 Меню «**Humidity**» (Вологість)

Цей пункт присутній у версії вбудованої програми ТКУ-6М v1.00 або новіше.

Вологість вимірюється комбінованим датчиком вологості та температури, що описаний раніше.

Показання вологості відображаються у форматі:

VV.V%#XX, де

- "VV.V" – десяткове значення вологості з десятими долями °С;
- "#" – літера "#";
- "№" – літера "№";
- "XX" – дві цифри номера датчика.

Типова індикація вологості виглядає так:

30.5#00

Поточна версія вбудованої програми не підтримує нумерацію комбінованих датчиків температури та вологості. Номер цього датчика – завжди 00.

Якщо прилад не виявив жодного датчика вологості, то виводиться повідомлення «**?Sensors**».

4.3.5 Меню «**Setup**» (Установки)

Меню установок містить два пункти:

- «**Sound**» – вхід в рівень меню Звук;
- «**Op. Time**» – вхід в рівень меню Напрацювання.

Меню звука дозволяє включити звук приладу «**Enabled**» або вимкнути звук приладу «**Disabled**». Вибір режиму виконується кнопками навігації. Після вибору режиму звуку необхідно покинути це меню натисненням кнопки «**Mode**».

Меню напрацювання відображає в секундах час напрацювання приладу з моменту чергового старту.

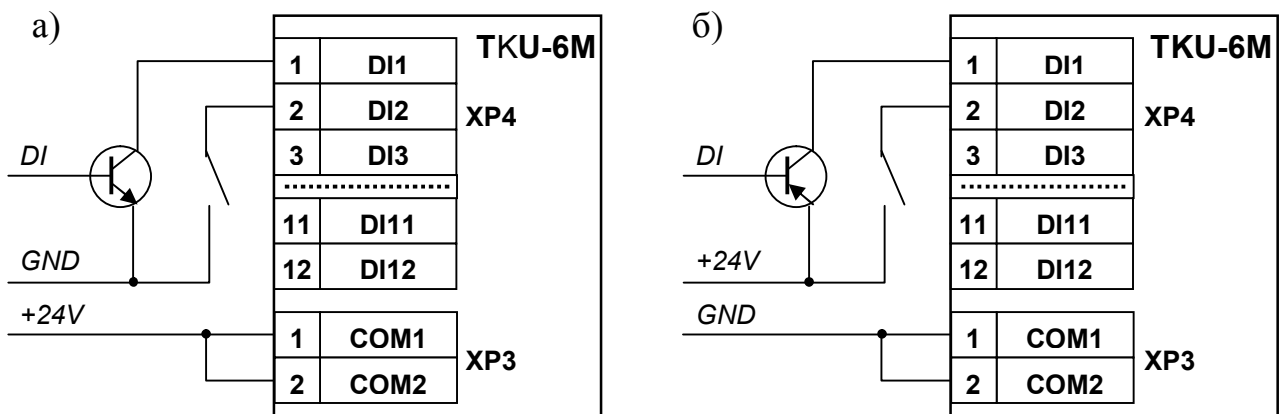
4.4 Підключення до приладу

Призначення виводів приладу приведені в Таблиці 1

Таблиця 1. Призначення виводів приладу.

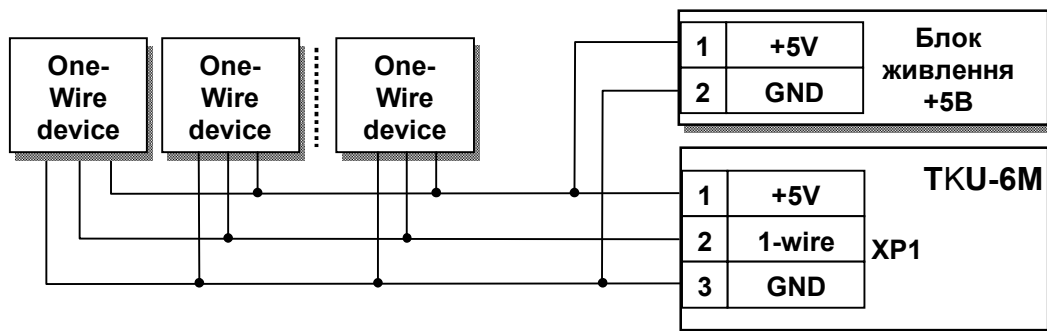
Роз'єм	№	Назва	Призначення	Роз'єм	№	Назва	Призначення
XP1	1	+5V	Інтерфейсна лінія 1-Wire	XP4	1	DI1	Дискретні входи
	2	1Wire			2	DI2	
	3	GND			3	DI3	
XP2	1	A	Інтерфейсна лінія RS-485 (ModBus-RTU)		4	DI4	
	2	B			5	DI5	
	3	+5V	Живлення приладу		6	DI6	
	4	GND			7	DI7	
XP3	1	COM1	Вхід COM1 дискретних входів 1...6		8	DI8	
	2	COM1			Вхід COM2 дискретних входів 7...12	9	
						10	
					11	DI11	
					12	DI12	

На мал.5. приведено варіанти підключення дискретних входів ТКУ-6М.



Мал.5. Варіанти підключення дискретних входів ТКУ-6М15

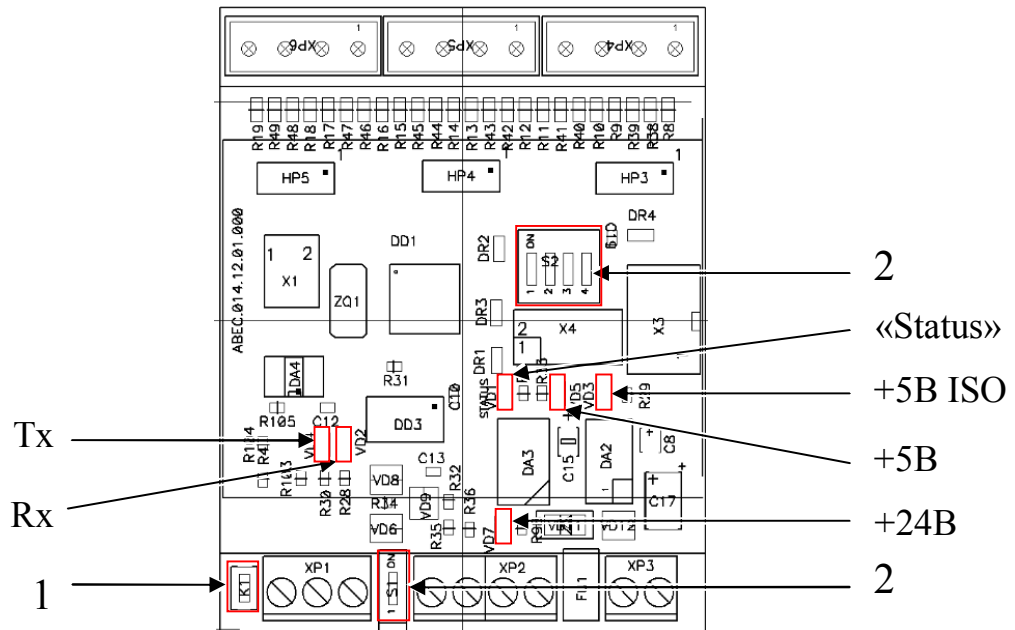
На мал.6. приведено схему підключення пристроїв 1-wire ТКУ-6М.



Мал.6. Схема підключення пристроїв 1-wire ТКУ-6М15

5 ЗАСОБИ НАЛАШТУВАННЯ ТКУ–6М15

На Мал.6 показані основні засоби для налаштування приладу.



Мал.6. Засоби налаштування ТКУ–6М15.

- 1 Кнопка «Reset» перезавантаження приладу;
- 2 Блок сервісних перемикачів;
- 3 Перемикач підключення резистора узгодження лінії RS 485;
- 4 Контрольні світлодіоди
 - VD1 – статус роботи програми;
 - VD2 – Rx (прийом даних по RS-485);
 - VD3 – наявність +5В ізольованого живлення модуля RS-485;
 - VD4 – Tx (передача даних по RS-485);
 - VD5 – наявність +5В ізольованого живлення плати контролера;
 - VD7 – наявність живлення приладу +24В.

Кнопка «Reset» перезавантаження служить для «скидання» контролера при збої вбудованої в прилад ТКУ–6М програми, або при зміні режиму роботи приладу за допомогою блоку перемикачів.

Перемикач підключення резистора узгодження лінії RS-485 призначений для навантаження лінії опором 120 Ом. Даний перемикач слід включати на приладі який знаходиться в кінці лінії RS-485.

Блок сервісних перемикачів S2 призначений для завдання режимів роботи приладу.

Перемикачі на блоці пронумеровані «1» ... «4». Положення, в якому перемикачі включені, позначене на блоці написом «ON». Мається на увазі, що протилежний стан (вимкнений) є OFF. Призначення перемикачів приведені в Таблиці 2.

Таблица 2. Призначення перемикачів

№	Стан	Призначення
1	ON	Резерв. Встановлювати в OFF.
	OFF	
2	ON	Дозвіл видаленого налаштування конфігурації порту ModBus - RTU. Налаштування автоматично виконує майстер мережі ModBus - RTU. Відключення приладу не потрібно.
	OFF	Немає дозволу.
3	ON	Дозвіл спеціального режиму налаштування порту ModBus - RTU. Дозволяє настроїти конфігурацію порту за допомогою тестової програми. Комп'ютер з тестовою програмою підключається як майстер мережі. Параметри налаштування записуються командою групового запису в регістр №44 (адреса 43) як описано в таб. 4.2. Після налаштування прилад необхідно вимкнути. Потім перемикач необхідно повернути в стан OFF.
	OFF	Немає дозволу. Нормальний стан.
4	ON	Скидання налаштувань порту ModBus - RTU в початковий стан. Початковий стан конфігурації наступний: - Baud: 19200; - Parity: none; - Stop bits: 1; - ModBus address: 2. Після скидання налаштувань порту прилад необхідно вимкнути. Потім перемикач необхідно повернути в стан OFF.
	OFF	Немає скидання. Нормальний стан.

Таблица 3. Параметри конфігурації порту Modbus-RTU

Біти	Назва	Значення	Призначення
0...4	Modbus address	1 ... 31	Адреса пристрою в мережі ModBus – RTU
5...7	№ Baud Rate	0 – 2400 bps	Швидкість передачі даних через серійний порт
		1 – 4800 bps	
		2 – 9600 bps	
		3 – 19200 bps	
		4 – 28800 bps	
		5 – 38400 bps	
		6 – 57600 bps	
8...9	Parity	0 – None	Контроль парності прийому-передачі посилки серійного порту
		1 – Odd	
		2 – Even	
		3 – X (неприпустимо)	
10	Stop Bits	0 – 1 Stop bits	Число стоп біт в посилці серійного порту
		1 – 2 Stop bits	
11...15	-	-	Резерв. Встановлювати в 0

6 ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

При експлуатації і технічному обслуговуванні блоку необхідно дотримувати наступні вимоги:

- за способом захисту від ураження електричним струмом приладу відповідає класу I по ГОСТ 12.2.007.0'75;
- при установці приладу на об'єкті, а також при усуненні несправностей і технічному обслуговуванні необхідно відключити прилад і пристрої, що підключені, від мережі живлення;
- не допускається попадання вологи на контакти клемних затискачів і внутрішню частину приладу, забороняється використання приладу в агресивних середовищах з вмістом в атмосфері кислот, лугів, масел і т.п.;
- підключення, регулювання і технічне обслуговування приладу повинно проводитись лише кваліфіковані фахівцями, що вивчили даний Паспорт;
- необхідно дотримувати вимоги ГОСТ 12.3.019'80, «Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів» і «Правил техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів».

7 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

До технічного обслуговування ТКУ-6М15 допускаються особи, ознайомлені з даним Паспортом, знаючі експлуатаційні інструкції, особливості устаткування і пройшли навчання та перевірку знань.

Технічне обслуговування ТКУ-6М15 може здійснюватися персоналом, за яким закріплена дана електроустановка.

Особи, обслуговуючі ТКУ-6М15 повинні мати групу по електробезпеці не нижче III (для установок напругою до 1000В).

Особи, не обслуговуючі дану електроустановку, допускаються до огляду з дозволу особи, відповідальної за електрогосподарство підприємства.

При проведенні робіт з обслуговування ТКУ-6М15 необхідно керуватися вимогами і нормами Системи стандартів безпеки праці (ССБТ).

Проведення будь-яких робіт при включеному живленні ТКУ-6М15 КАТЕГОРИЧНО ЗАБОРОНЕНО!

8 МАРКУВАННЯ

На кожен прилад наносяться:

назва приладу;

напруга живлення;

споживана потужність;

товарний знак підприємства виробника;

заводський номер;

рік виготовлення.

