

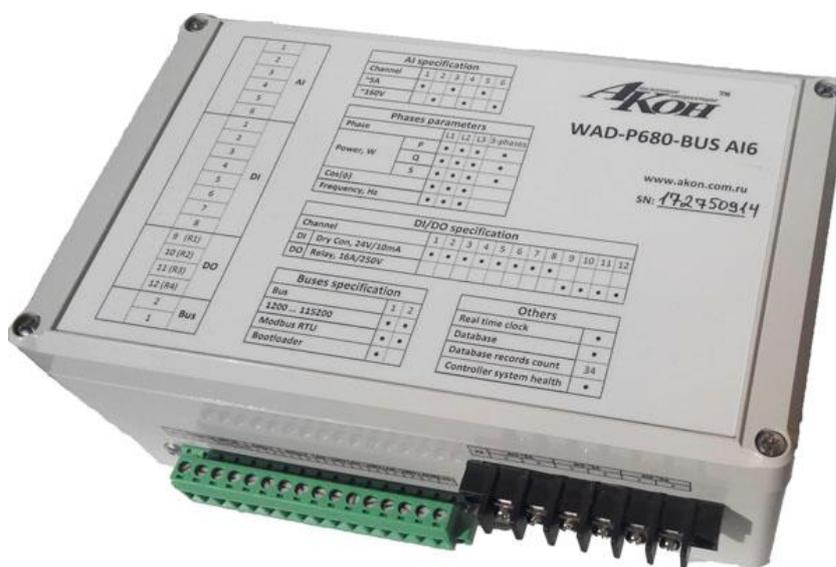
Технічний опис багатофункціонального контролера

WAD-P680-BUS

ТУ У 33.2-33056998-001:2009

АКОН.422500.005

(Модуль з гальванічною розв'язкою вхідних та вихідних каналів та інтерфейсами RS-485, призначений для побудови розподілених систем автоматики)



Зміст

СУМІСНІСТЬ МОДУЛІВ АКОН ЗІ СВІТОВИМИ АПАРАТНО - ПРОГРАМНИМИ БРЕНДАМИ.....	- 3 -
АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	- 5 -
Призначення та устрій модуля	- 5 -
Технічні характеристики WAD-P680-BUS	- 6 -
Структурна схема та принцип роботи модуля	- 7 -
Схеми підключення для вимірювання напруги	- 8 -
Схеми підключення для вимірювання опору	- 9 -
Схема підключення для вимірювання струму	- 9 -
Схеми підключення дискретних входних та вихідних мереж	- 10 -
Підключення до мережі RS-485	- 11 -
ПРОГРАМНЕ НАЛАШТУВАННЯ МОДУЛЯ.....	- 12 -
Конфігурування модуля та програма «Адміністратор»	- 12 -
Програмна структура та алгоритм роботи вимірювального каналу	- 13 -
Вибір вимірюваного параметра та діапазону	- 14 -
Встановлення частоти зрізу фільтра.....	- 14 -
Встановлення коефіцієнтів полінома користувача.....	- 14 -
Використання полінома користувача	- 15 -
Встановлення меж світлодіодної індикації	- 15 -
ПРОГРАМУВАННЯ МОДУЛЯ.....	- 16 -
Протокол обміну OjectsNET	- 16 -
Опис форматів.....	- 16 -
Приклад використання протоколу	- 18 -
Програмні об'єкти модуля	- 19 -
Формати даних властивостей системного об'єкта	- 21 -
Властивості об'єкта «Канал аналогового вводу»	- 23 -
Властивості об'єкта «Канал дискретного вводу»	- 25 -
Властивості об'єкта «Канал дискретного виводу».....	- 26 -
Властивості об'єкта «Менеджер дискретного вводу/виводу».....	- 27 -
Протокол обміну MODBUS RTU	- 28 -
Протокол обміну MODBUS RTU – КОНФІГУРАТОР КАРТИ РЕГІСТРІВ	- 30 -
Короткий опис програми UMMC.exe	- 30 -

Сумісність модулів АКОН зі світовими апаратно-програмними брендами.

Протестовано з наступними продуктами:

Інтерфейси



RS232, RS485, USB, Ethernet, Current LOOP, 1-Wire

Протоколи обміну



MODBUS RTU – відкритий комунікаційний протокол, заснований на архітектурі «клієнт-сервер». Основні переваги стандарту — відкритість, простота програмної реалізації та елегантність принципів функціонування. Практично всі промислові системи контролю та управління мають програмні драйвери для роботи з MODBUS-мережами.

SCADA



TRACE MODE. Інструментальний програмний комплекс класу SCADA HMI. Призначений для розробки програмного забезпечення АСУТП, систем телемеханіки, автоматизації будівель, систем обліку електроенергії (АСКОЕ, АІВС КОЕ), води, газу, тепла, а також забезпечення їх функціонування в реальному часі. Має функції програмування промислових контролерів.



SCADA-система **InTouch** є найбільш популярним у світі програмним пакетом візуалізації для промислових застосувань, встановленим на понад 600.000 об'єктах у всьому світі. InTouch забезпечує інтеграцію з усіма основними постачальниками систем автоматизації, включаючи Siemens, Rockwell, Omron, Metso, ABB та ін. InTouch забезпечує безпрецедентні потужність, гнучкість, простоту у використанні та масштабування при побудові систем – від малих HMI додатків до найбільших систем автоматизації підприємств.



PROMOTIC це комплекс інструментів для розробки додатків для моніторингу, управління та візуалізації технологічних процесів у найрізноманітніших галузях промисловості. PROMOTIC призначена для ОС Windows 8/7/Vista/XP/XPe/2003-8Server та вище. У систему PROMOTIC вбудовані всі необхідні компоненти для створення простих та складних систем візуалізації та управління.



MasterSCADA™ — це не просто один із сучасних SCADA- та SoftLogic-пакетів, це принципово новий інструмент розробки систем автоматизації та диспетчеризації. У ньому реалізовані засоби та методи розробки проектів, що забезпечують різке скорочення трудовитрат та підвищення надійності створюваної системи.

OPC Server

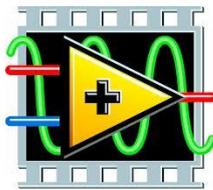


Основний продукт Kerware — **KEPServerEX**: модульний OPC-сервер, який забезпечує зв'язок з більш ніж 100 різними контролерами, приводами та програмними модулями, підвантажуючи конкретний драйвер. KEPServerEX підтримує послідовні та Ethernet-з'єднання з найширшим діапазоном промислових пристроїв. Зараз KEPServerEX застосовується у тисячах SCADA-систем по всьому світу.



Modbus Universal MasterOPCServer це: розширена функціональність у рамках технології OPC, гнучкі можливості користувальницького інтерфейсу, підвищена надійність та розвинена діагностика, засоби роботи через Інтернет, відкритість та дотримання стандартів, робочі демоверсії для завантаження.

Інструментальні засоби



Основний продукт Kerware - **KEPServerEX**: модульний OPC-сервер, який забезпечує зв'язок з більш ніж 100 різними контролерами, приводами та програмними модулями, підвантажуючи конкретний драйвер. KEPServerEX підтримує послідовні та Ethernet-з'єднання з найширшим діапазоном промислових пристроїв. Зараз KePServerEX застосовується в тисячах SCADA-систем по всьому світу.

Програмовані логічні контролери



Однією з важливих особливостей продукції **VIPA** є підтримка відкритих інтерфейсів, які широко застосовуються в промисловості. Це створює можливість для підключення додаткових апаратних засобів та полегшує інтеграцію окремих виробничих ділянок у інформаційну мережу підприємства.



Система **DeltaV** це повністю цифрова архітектура, що забезпечує цифрову точність та цифрову швидкодію. Вбудоване ведення архіву полегшує введення в експлуатацію та обслуговування. Сам контролер займає мало місця, забезпечує резервування та відрізняється міцністю.

Датчики



Термопари

B, C, E, J, K, L, N, R, S, T, BP5/20 Гр.38, BP5/20 Гр.68, A1, A2, A3

Термоопори

TSM50, TСП50, TСП1006 TСП500, TСП1000, TСП1088, TCM53, TСП46, Pt100, Pt1000

DS18B20



Апаратне забезпечення Призначення та устрій модуля

Модуль WAD-P680-BUS є багатофункціональним пристроєм і призначений для вводу-виводу аналогових та дискретних сигналів, безпосереднього управління порівняно потужними навантаженнями, вирішення різних задач контролю та управління технологічними процесами. Модуль здатний працювати автономно або під управлінням за двома інтерфейсами RS-485.

Функціональний склад модуля:

1) Три вимірювальні входи з поканальною гальванічною розв'язкою (кожен канал може працювати як два канали з груповою розв'язкою). АЦП 24 біти. Вбудовані фільтри з користувальницьким регулюванням частоти зрізу від 0,5 до 50Гц. Вбудована індикація виходу за встановлені межі. Захист по входу. Апаратна багатомежевість.

Можливі виконання входів:

- ~0-5A(1...12A) 50Гц (True RMS) зі струмовим трансформатором на вході.
- TCM50, TCM100, TСП50, TСП100. Дво-, три-, чотирипровідна схема.
- Термопари, з компенсацією холодного спаю.
- Напруги (струми), постійні/змінні (True RMS), частота, вимірювання потужності.

2) Чотири релейних виходи на струм 16А або 8А, індикація стану.

3) Вісім дискретних входів/виходів з гальванічною розв'язкою. Індикація стану. Кожну лінію можна виконати як:

- вхід "сухий контакт".
- вхід потенціальний.
- вхід змінної напруги.
- кнопка управління.
- **вихід** з навантаженням до 100мА та 250В, із захистом від перевантажень та перенапруг.

4) Файл даних автоматичної реєстрації останніх подій з мітками часу (ОЗП).

5) Годинник реального часу з **енергонезалежною** пам'яттю - можливість фіксації подій, що цікавлять, та збереження даних з вимкненим живленням модуля (протокол останніх спрацьовувань входів/виходів перед відключенням живлення).

6) Можливість встановлення графічного індикатора та клавіатури.

7) Два незалежних інтерфейси RS-485.

Наявність перелічених вище функцій встановлюється при замовленні – в модулі встановлюється **тільки** необхідне, що дозволяє завжди мати оптимальну ціну при вирішенні конкретної задачі. Наприклад, конфігурація 1 вимірювальний вхід та інтерфейс RS-485, без якихось інших входів-виходів та функцій можлива для замовлення.

Модулі розраховані для роботи як у однині, так і для побудови систем з числом модулів до 255, об'єднаних за загальним інтерфейсом RS-485. **Допускається "гаряча" заміна, у т.ч. без зупинки технологічного циклу та управляючої програми.**

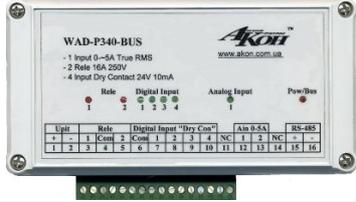
Усі зовнішні ланцюги модулів (входи, виходи, живлення, інтерфейс) **надійно захищені** від перевантажень. **Захист - дворівневий:** при короткочасному перевантаженні спрацьовує перший рівень захисту, при тривалому перевищенні напруги або струму вище норми спрацьовує другий, що розмикає ланцюг. При зникненні навантаження працездатність модулів відновлюється автоматично.

Корпуси модулів виконані з високоякісного ударостійкого пластику, відрізняються герметичністю, надійністю, високою точністю виготовлення, термостійкістю, відмінним дизайном.

Технічні характеристики WAD-P680-BUS

Сторінка каталогу:

(З повною версією Ви можете ознайомитися на нашому сайті <http://akon.com.ua> в розділі "Каталоги - Каталог продукції AKON 2015".)

ПАРАМЕТР	WAD-P340-BUS ТУ У 33.2-33056998-001:2009 (422500.004)	WAD-P680-BUS ТУ У 33.2-33056998-001:2009 (422500.005)
Зовнішній вигляд		
Короткий опис	Контролер 1-фазних промислових мереж з інтерфейсом RS-485 та USB. 4 входи «сухий контакт», 2 реле 16А 250В, 1(2) вимірювальних входи, True RMS, Cos(φ), струмовий трансформатор, годинник реального часу, файл подій. Захист всіх входів/виходів.	Контролер 3-фазних промислових мереж з інтерфейсами 2xRS-485. 8 входів «сухий контакт», 4 реле 16А 250В, 3(6) вимірювальних входів, True RMS, Cos(φ), струмовий трансформатор, годинник реального часу, файл подій. Захист всіх входів/виходів.
Кількість каналів	4	6
Гальванорозв'язка	Поканальна 1,5 кВ (за вимогою 2,5 кВ)	
Розрядність АЦП	24	
Похибка каналів вимірювання	0,07%	
Схема підключення	2-, 3-, 4-провідна	
Вимірювані параметри та діапазони	Напруги: 15мВ, 30мВ, 60мВ, ..., 500В, 1000В Струми: 1мА, 2мА, 5мА, 20мА, ..., 10А Опори: 10 Ом, ..., 20кОм Термопары: всі види, з компенсацією ХС та без Термоопори: всі види та градування Тензомости: всі види Частота (режим «тахометр»): до 1,5МГц	
<i>Стосовно інших параметрів аналогового вводу див. WAD-AIK-BUS</i>		
Кількість каналів	2	Немає
Гальванорозв'язка	Поканальна 1,5кВ (за вимогою 2,5кВ)	
Розрядність ЦАП	16 біт	
Відносна похибка за напругою	0,05%	
Відносна похибка за струмом	0,07%	
<i>Стосовно інших параметрів аналогового виводу див. WAD-A06-BUS</i>		
Кількість вихідних каналів	1...4	1...7
Кількість вхідних каналів	4...1	7...1
Сумарна кількість каналів	4	8
Гальванорозв'язка	Групова 1,5 кВ (за вимогою 2,5 кВ)	
Максимальний комутований струм	До 100мА	
Максимальна комутована напруга	До 300В	
Вхідні рівні логічної «1»	Постійна/змінна напруга; 2,5В, ..., 500В (вказується при замовленні)	
Контроль обриву лінії в конфігурації «сухий контакт»	Ввімкнений/вимкнений	
<i>Стосовно інших параметрів дискретного вводу/виводу див. WAD-DIO-BUS</i>		
Кількість каналів	2 Один загальний провід	4 Один загальний провід
Гальванорозв'язка	Поканальна 1,5 кВ (за вимогою 2,5 кВ)	
Максимальне навантаження релейних виходів	16А/250В (інше виконання 8А/250В)	

Контролер справності системи	У випадку відсутності запитів хосту до цього (або до інших модулів – налаштовується) більш ніж встановлене значення тайм-ауту, контролер справності системи встановлює виходи у вказаний стан. Час тайм-ауту та стан каналів конфігуруються.	
Робочий температурний діапазон	За замовчуванням: -20...+75°C; розширений: -40...+75°C	
Габарити	160x80x60 мм	200x120x60 мм
Вага	280г	480г
Корпус та клеми	Корпус Vorpa; клеми Phoenix Contact гвинтові, зажимні; переріз проводу: 0.2-2.5 мм ²	
Зв'язок	RS485 або USB, протокол Modbus RTU	2xRS485 протокол Modbus RTU
Споживана потужність	1,5...5Вт (в залежності від конфігурації)	1,5...7Вт (в залежності від конфігурації)
Живлення	Постійна (можна не стабілізована) напруга від 10В до 30В	

Структурна схема та принцип роботи модуля

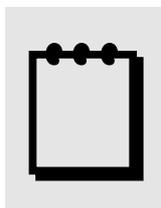
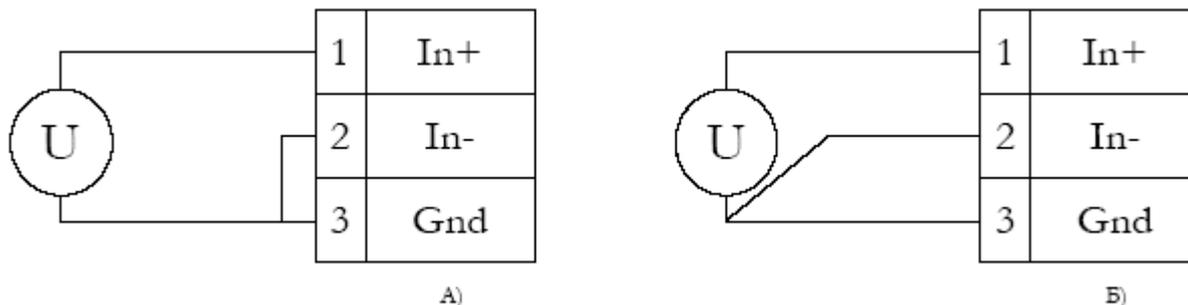
Модуль складається з вхідних та вихідних схем, центрального процесора, каналних процесорів та ланцюгів формування сигналів інтерфейсів RS-485 та блока живлення. У різних модифікаціях модулів варіюється кількість входів та виходів. Узагальнена структурна схема модуля представлена на рисунку нижче:

Рис 1. Узагальнена структурна схема модулів дискретного вводу-виводу WAD-P680-BUS.

Інтерфейси призначені для підтримки зв'язку із зовнішнім обчислювачем. За допомогою цифрового інтерфейсу здійснюється налаштування модуля, отримання стану входу та програмування стану виходів.

Схеми підключення для вимірювання напруги

Вимірювання напруги можна проводити за 2- та 3-провідною схемою. Двопровідна схема використовується найчастіше, а також, вона використовується при підключенні сигналів термопар.



Рекомендація:

Сигнальні входи WAD-P680-BUS є диференціальними. Диференціальний вхід сприймає абсолютну різницю напруг між входами In+ та In-. Вивід землі (GND) служить для "прив'язки" потенціалу на входах In+ та In- до потенціалу загального проводу вимірювального каналу, для того, щоб синфазна напруга на входах не вийшла за допустимі межі, а також, для підключення екрану сигнального кабелю.

Допустиме значення синфазної напруги дорівнює верхній апаратній межі вимірювання каналу (незалежно від включеної межі вимірювання). Тобто, відносно землі (GND), на жодному вході не повинно бути напруги більш максимальної вхідної межі вимірювання даного каналу. При цьому, вимірювана **диференціальна** напруга може складати мілівольти. Така ситуація характерна, наприклад, при підключенні тензо-мостів: синфазний сигнал, наприклад, 2В, а диференціальний, що вимірюється, - 0 ... 100мВ. Межа вимірювання каналу в цьому випадку вибирається виходячи з величини диференціального сигналу, тобто 0-125мВ.

Як впливає з вищесказаного, вивід землі не повинен опинитися незадіяним, щоб уникнути непередбачуваної величини синфазної напруги на входах каналу.

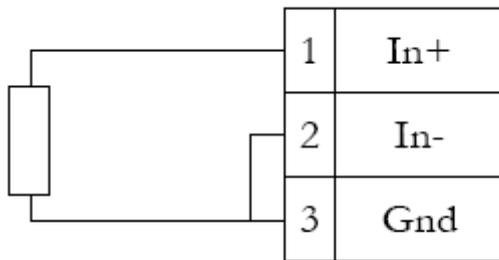
У більшості випадків обмежуються двопровідною схемою підключення, зображеною на рисунку А, коли інвертуючий вхід підключається до загального (Gnd).

Підвищенню точності вимірів сприяє трипровідна схема вимірювання напруги (див. рис. Б), оскільки у даному випадку сигнал знімається диференціально, "прямо з джерела сигналу". Третій провід – служить екраном.

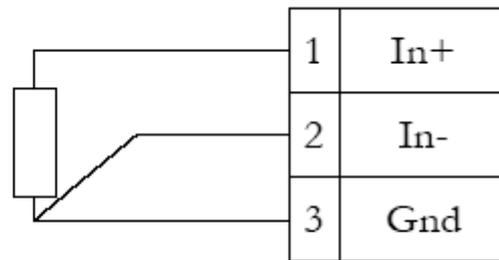
Властивістю модуля є наявність вхідного струму, що росте із підвищенням чутливості. На межі 0-15мВ він досягає десятих часток мікроампера, що може викликати зміщення по входу при ненульовому вихідному опорі джерела сигналу. Однак, цей струм абсолютно **ОДНАКОВИЙ** для обох диференціальних входів, тому, при рівності еквівалентного вихідного опору джерела сигналу по виходах "-" і виходу "+", (як, наприклад, вихід тензо-моста), зміщення проявлятися не буде. Для усунення прояву вхідного струму при використанні двопровідної схеми, рекомендується "In-" підключити до "Gnd" не безпосередньо, а через резистор, опір якого дорівнює вихідному опорі джерела сигналу.

При вимірюванні малих сигналів, при великій відстані між джерелом та вимірювачем, а також при роботі в умовах підвищених перешкод, ідеальним способом підключення є застосування витої пари в екрані. In+ та In- підключаються до внутрішніх жил, а екран - до GND.

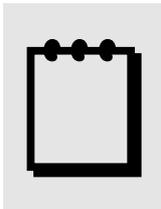
Схеми підключення для вимірювання опору



А)



Б)

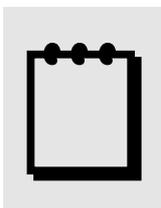
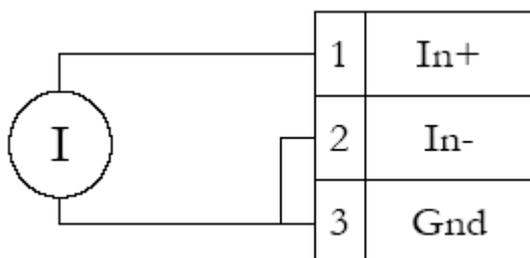


Рекомендація:

При суттєвому віддаленні вимірюваного опору від вимірювального блоку, основним джерелом похибки стає опір з'єднувальних провідників. Завдяки схемотехніці вхідного каскаду WAD-P680-BUS, застосування трипровідної схеми зображеної на малюнку Б, дозволяє звести вплив з'єднувальних провідників до мінімуму. Це застосовується в тому числі при підключенні термометрів опорів: ТОМ..., ТОП...

Для ефективного придушення опору провідників важливо дотримуватись рівності опору двох жил, що йдуть до In+ та In- (однаковий переріз і тип дроту), у цьому випадку ефективність компенсації опору сполучної лінії становить 100 і більше разів.

Схема підключення для вимірювання струму

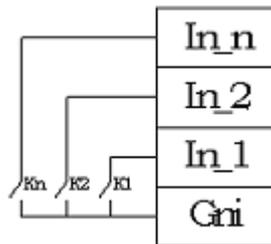


Рекомендація:

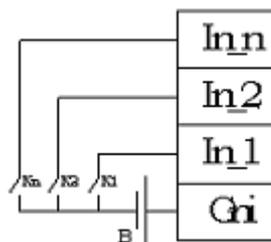
При вимірюванні струму зовнішні перешкоди та опір провідників виявляються вкрай слабо, що дозволяє рекомендувати цей спосіб при передачі сигналу на великі відстані.

Схеми підключення дискретних вхідних та вихідних ланцюгів

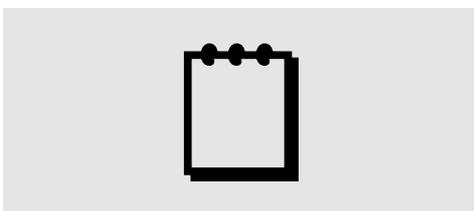
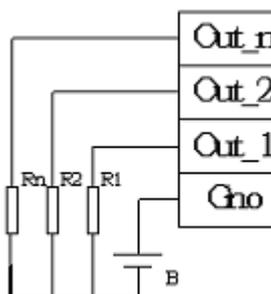
Типова схема підключення входів дискретного вводу типу «сухий контакт»:



Типова схема підключення входів дискретного вводу:



Типова схема підключення ліній дискретного виводу:



Рекомендації:

Наявність змінної напруги на вході частотою вище 40Гц (і до 20кГц), за замовчуванням, також оцінюється як або “напруга вище порогового рівня”, тобто приймається логічною "одиницею", або воно "нижче порогового рівня",

і приймається "нулем".

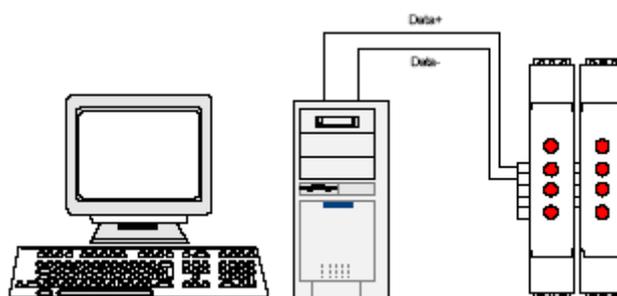
Релейні виходи не чутливі до полярності комутованої напруги і до імпульсних перевантажень, проте інші дискретні виходи (напівпровідникові), хоча вони двонапрямлені і розраховані на велику напругу, перевантаження для них не бажані. У модулі є захист виходів від перевищення струму та перенапруги, і вихід з ладу не відбудеться, але все-таки, рекомендується подбати про те, щоб перевантаження не були частим явищем.

Підключення до мережі RS-485

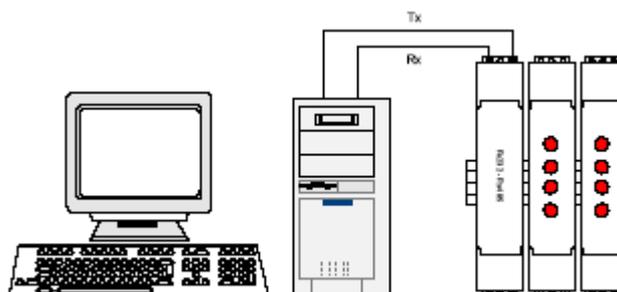
Підключення до мережі полягає в однойменному з'єднанні двох ліній DATA+ та DATA- головного обчислювача (комп'ютера, або виходу перетворювача RS232/RS485) та модуля (або групи модулів, з'єднаних по системній шині).

Модуль призначений для роботи в мережах типу Master-Slave, при цьому, завжди виступаючи в ролі Slave. При підключенні кількох пристроїв до мережі потрібно подбати про те, щоб адреса кожного модуля в межах мережі була унікальною, і у всіх модулів була встановлена однакова швидкість обміну. Тому, якщо адреси та швидкості обміну невідомі, рекомендується проводити налаштування *кожного модуля окремо*, використовуючи програму "Адміністратор" (див. п 2.1), і лише потім підключити їх до однієї мережі.

Як приклад наведемо схему підключення двох таких модулів до обчислювальної мережі, яка як Master використовує ПК. Для початку потрібно налаштувати обидва пристрої окремо (якщо їх наперед встановлені адреси та швидкості обміну не відомі), і потім підключити до мережі.



Якщо обчислювач не має вбудованого інтерфейсу RS-485, то необхідно використовувати перетворювач інтерфейсу RS-485/RS-232 типу WAD-RS232/485-BUS, або аналогічний.



Якихось особливостей підключення інтерфейсу не має, потрібно лише враховувати, що допустима довжина лінії зв'язку інтерфейсу RS-232 не перевищує 10-20 метрів, тоді як RS-485 дозволяє проводити зв'язок на відстані більше кілометра. Чим довша лінія зв'язку, тим нижчою буде максимально можлива швидкість обміну. "Стандартною" є швидкість 9600 бод, яка достатня для вирішення переважної більшості задач.

Формат пакету даних, який використовується при обміні з модулем, має наступні характеристики: кількість біт даних – 8, контроль парності – немає, кількість стоп-бітів – 1.

Програмне налаштування модуля

Конфігурування модуля та програма «Адміністратор»

Налаштування модуля здійснюється за допомогою інтерфейсу RS-485. Для налаштування рекомендується використовувати стандартний інструментарій, яким є програма «Адміністратор». Або можна використовувати, спираючись на опис протоколу обміну, власні засоби. Програма «Адміністратор» призначена для налаштування та перевірки працездатності модулів, розроблених компанією АКОН та підтримуючих протокол *ObjectsNet* (див. п.3.4, стор.19). В «Адміністраторі» налаштування модуля здійснюється за допомогою наочних графічних структур, що відносяться до об'єкта, який налаштовується. За замовчуванням «Адміністратор» відображає всі прочитані з модуля властивості: заводські налаштування та відкалібровані апаратні межі. «Адміністратор» відображає ВСІ доступні в ДАНОМУ примірнику пристрою межі вимірювання, дозволяє вибрати для подальшої роботи будь-який з них, встановити частоту зрізу фільтра, межі індикації, адресу в мережі, швидкість обміну і т.д., тобто - налаштувати модуль для подальшої самостійної роботи. При виявленні відсутності необхідної Вам межі вимірювання - звертайтеся до виробника для проведення додаткового калібрування.

Для налаштування модуля за допомогою «Адміністратора» необхідно виконати такі кроки:

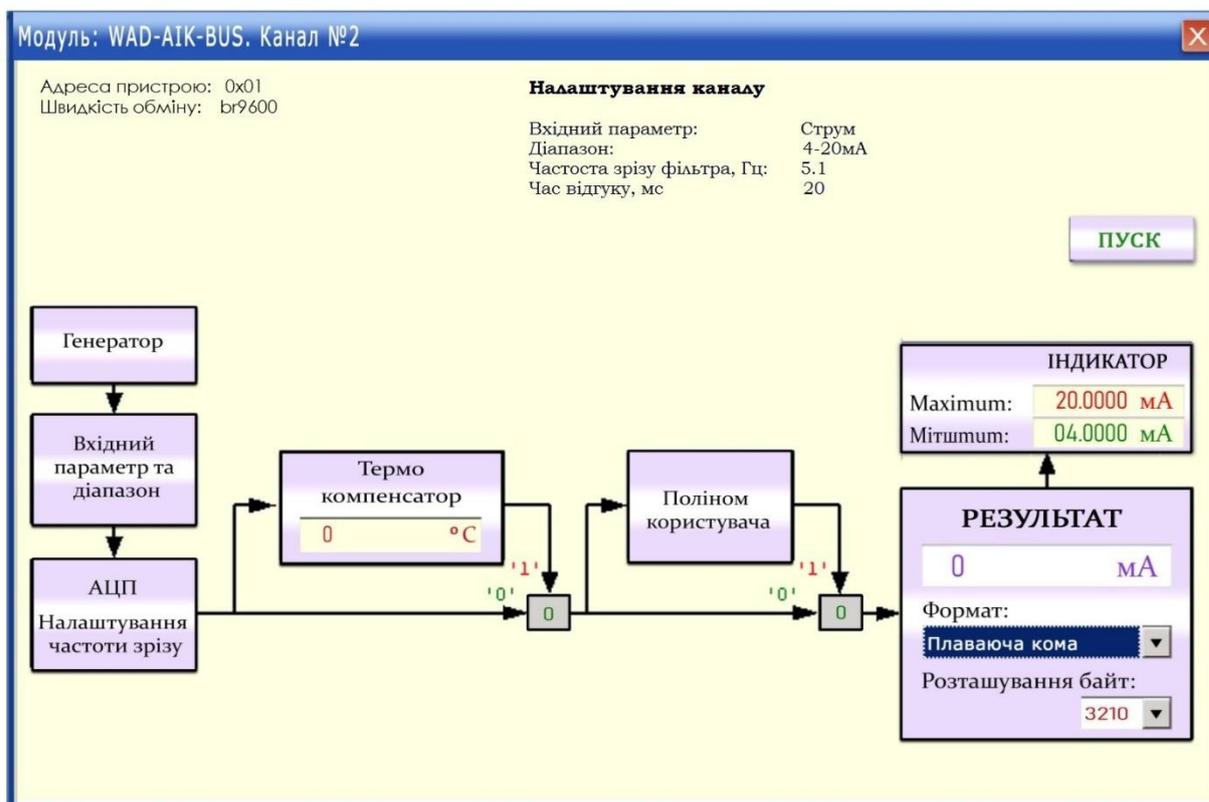
1. Підключити пристрій до комп'ютера. (Див. розділ «Підключення до мережі RS-485»).
2. Запустити програму «Адміністратор» із комплекту постачання.
3. Вибрати «Шина», «Налаштування», задати СОМ-порт та швидкість обміну.
4. Вибрати «Шина», «Підключити».
5. Вибрати «Пристрої», «Виявлення пристроїв». Подвійним кліком вибрати потрібний пристрій із знайдених на шині.
6. У вікні, що відкрилося, подвійним кліком виберіть потрібний об'єкт модуля.
7. Використовуючи функції «Адміністратора», здійснити налаштування пристрою.
8. Виходячи з програми, записати налаштування у Флеш-пам'ять модуля.

Програма «Адміністратор» підтримує весь спектр пристроїв серії WAD-...-BUS. Функції «Адміністратора» з налаштування конкретної моделі пристрою наведені в технічному описі на даний пристрій.

Загальні функції «Адміністратора» наведено у розділі «Допомога» програми «Адміністратор».

Програмна структура та алгоритм роботи вимірювального каналу

Структурна схема каналу представлена на рисунку:



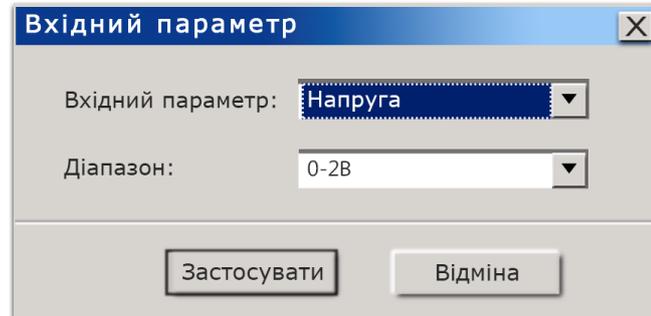
Сигнал від джерела, через вхідні ланцюги і підсилювальний каскад, надходить на АЦП. Після аналого-цифрового перетворення та нормалізації отримуємо значення вимірюваної величини. Далі обчислення залежить від обраного алгоритму перерахунку каналу. Якщо поточний діапазон це термопара, то аналізується прапор, який дозволяє/забороняє компенсацію холодного спаю. Після термокомпенсатора значення надходить на поліном користувача. Якщо поліном користувача вимкнено, то значення каналу буде результуючим значенням. Якщо поліном користувача увімкнено, то нормалізоване значення буде додатково оброблено поліномом користувача. Після того, як отримано результуюче значення, воно подається на блок індикації, де порівнюється зі встановленими порогоми.

Блок термокомпенсації вказує на поточну температуру модуля.

Для отримання поточного значення каналу потрібно читати властивість "Значення каналу" із об'єкта "Канал аналогового вводу".

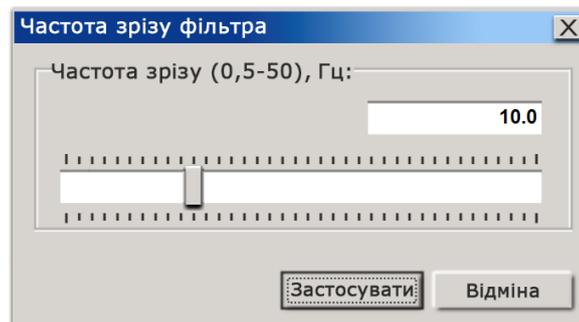
Вибір вимірюваного параметра та діапазону

Клік на блоці «Вхідний параметр та діапазон» відкриває вікно вибору можливих для даного екземпляра модуля вимірюваних параметрів та діапазонів. Якщо в якості вхідного параметра вказаний будь-який із датчиків, то поле діапазону стає не активним та ігнорується.



Встановлення частоти зрізу фільтра

Подвійним кліком на блоці «АЦП» вказується частота зрізу фільтра. Значення цього параметра лежить в межах від 0,5Гц до 50Гц.



Підвищення частоти зрізу підвищує швидкість реакції системи на зміну значення сигналу, але збільшує чутливість до шумів і перешкод, що надходять від джерела сигналу, або тих, що наводяться в лініях зв'язку. У більшості випадків значення частоти зрізу в діапазоні 1-10 Гц для задач автоматизації є оптимальним. Зазвичай, що нижчий рівень сигналу, то нижче необхідно встановлювати частоту зрізу, оскільки перешкоди впливають дедалі більше. Для термопар та термоопорів, оскільки швидкість їхньої реакції не висока, значення частоти зрізу може наближатися до мінімальної величини (0,5-1Гц).

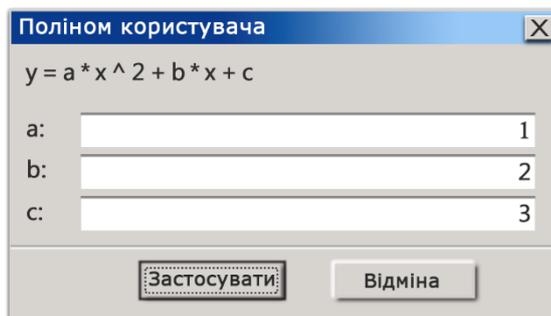
Встановлення коефіцієнтів полінома користувача

Даний блок буде відпрацьовуватись у тому випадку, якщо він вказаний в алгоритмі перерахунку для відповідного каналу. Поліном має вигляд:

$$y = a * x^2 + b * x + c$$

За допомогою полінома користувача можна значення вхідного параметра перерахувати за поліномом із зазначеними користувачем коефіцієнтами. Наприклад, для перерахунку напруги

з датчика тиску в тиск, або опору з термодатчика в температуру. Це робиться, у тому числі і для усунення похибок датчика: нелінійності, зміщення, похибки коефіцієнта перетворення.



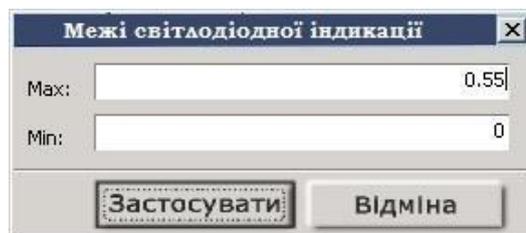
Використання полінома користувача

Якщо поліном користувача використовується, то у верхньому лівому куті блоку «Поліном користувача» (див. структурну схему каналу на стор. 12) підсвічується червоний індикатор і на кнопці комутатора з'являється напис «1». Якщо ні, то червоний індикатор не підсвічується і на кнопці комутатора висвічується напис «0». Для зміни поточного статусу необхідно здійснити клік на кнопці комутатора.

У більшості випадків поліном користувача не використовується, але він буває необхідний, коли потрібно сигнал від датчика з незвичайними властивостями перетворити на необхідну істинну фізичну величину.

Встановлення меж світлодіодної індикації

Для зазначення меж світлодіодної індикації потрібно клацнути мишкою на блоці «Індикатор». При цьому відкриється вікно, в якому потрібно вказати значення мінімуму та максимуму.



При виході з “Адміністратора” необхідно задані Вами налаштування записати у Флеш-пам'ять модуля (програма автоматично пропонує це зробити). Після запису налаштувань WAD-P680-BUS готовий до застосування.

Програмування модуля

Протокол обміну ObjectsNet

Для своїх пристроїв Компанія АКОН використовує протокол обміну власної розробки ObjectsNet. В основу протоколу ObjectsNet закладено об'єктну модель представлення внутрішньої архітектури модулів. Програмну архітектуру практично всіх модулів можна представити у вигляді об'єктів та їх властивостей. До об'єктів можна співвіднести: канали аналогового та дискретного вводу/виводу, фільтри, різноманітні регулятори, лічильники імпульсів і т.д. До властивостей об'єкта відносяться, наприклад: коефіцієнти нормалізації (для каналів аналогового вводу/виводу), коефіцієнт розподілу (для лічильників імпульсів), частота зрізу (для фільтрів). Протокол застосовується у мережах, у яких контролери з'єднуються, використовуючи технологію master-slave, коли лише один пристрій (master) може ініціювати передачу (зробити запит). Інші пристрої (slave) передають дані, що запитуються головним пристроєм, або роблять запитовані дії. Головний контролер може адресуватися до індивідуального підпорядкованого або може ініціювати широкомовну передачу повідомлення на всі підпорядковані пристрої. Підпорядкований пристрій повертає повідомлення у відповідь на запит, що адресується саме йому. Відповіді не повертаються при широкомовному запиті від головного контролера. При запиті від головного контролера код функції повідомляє підпорядкованому пристрою, яку дію і над яким об'єктом необхідно провести. Байти даних містять інформацію, необхідну для виконання запитаної функції. Якщо при прийомі посилки модуль виявив помилку, то відповідь не формується.

Опис форматів

До складу протоколу ObjectsNet входить лише один формат запиту та ідентичний йому формат відповіді. До їх складу входять наступні поля:

1 байт	1 байт	1 байт	2 байти	4 байти	2 байти
<i>Address</i>	<i>Function</i>	<i>Object</i>	<i>Property</i>	<i>Data</i>	<i>Crc</i>

Total = 11 bytes

де:

Назва поля	Призначення
Address	<i>Адреса модуля в мережі</i>
Function	<i>Функція, що застосовується до об'єкта</i>
Object	<i>Номер об'єкта модуля</i>
Property	<i>Номер властивості об'єкта</i>
Data	<i>Дані</i>
Crc	<i>Контрольна сума</i>

Поле «Адреса»

Поле "Адреса" використовується для ідентифікації модуля в мережі. Адреси модулів лежать у діапазоні 0x01÷0xFF. Адреса 0x00 використовується як широкомовна.

Поле «Об'єкт»

Вказує об'єкт модуля, що цікавить. Нумерація об'єктів у модулі – наскрізна. Нульовий об'єкт - це об'єкт, що містить властивості, які відповідають за функціонування самого протоколу обміну та системи загалом. Цей об'єкт називається системним. Наприклад, у модулі є чотири канали аналогового вводу та два канали аналогового виводу. Тоді, системний об'єкт: 0; канали АІ: 1, 2, 3, 4; канали АО: 5, 6.

Поле «Властивість»

Властивість – це ніщо інше, як параметр об'єкта (див. вище). Вказує, над яким параметром об'єкта потрібно виконати необхідну дію. Нумерація властивостей в об'єкті здійснюється з нуля.

Поле «Дані»

Поле може містити дані, як цілого, так і дійсного типу.

Поле «Функція»

Визначає тип дії над конкретним об'єктом. Поле «Функція» два можливі значення – READ_PROPERTY або WRITE_PROPERTY.

Поле «Crc – контрольна сума»

Призначений для контролю цілісності посилки. Методика обчислення контрольної суми така сама, як і в протоколі ModBus. Нижче представлена функція для обчислення CRC мовою Сі.

```

unsigned short mbCrc(uint8 *buf, unsigned short size)
{
    unsigned short crc;
    uint8 bit_counter;

    crc = 0xFFFF; // initialize crc

    while ( size > 0 )
    {
        crc ^= *buf++; // crc XOR with data
        bit_counter = 0; // reset counter

        while ( bit_counter < 8 )
        {
            if ( crc & 0x0001 )
            {
                crc >>= 1; // shift to the right 1 position
                crc ^= 0xA001; // crc XOR with 0xA001
            }
            else
            {
                crc >>= 1; // shift to the right 1 position
            }

            bit_counter++; // increase counter
        }

        size--; // adjust byte counter
    }

    return crc; // final result of crc
}

```

Приклад використання протоколу

Нехай є модуль, який містить два типи об'єктів: 4 канали AI для вимірювання напруги і 2 канали DO з релейним виходом.

Властивості каналу AI:

№	Назва	Тип	Метод доступу
0	Значення каналу	Float	Читання
1	Діапазон вхідного сигналу	Uint8	Читання/запис
2	Коефіцієнт нормалізації <i>k</i>	Float	Читання/запис
3	Коефіцієнт нормалізації <i>b</i>	Float	Читання/запис

Властивості каналу DO:

№	Назва	Тип	Метод доступу
0	Значення каналу	Boolean	Читання/запис

Властивості системного об'єкта:

№	Назва	Тип	Метод доступу	Значення
0	Адреса модуля	Uint8	Запис	0x01
1	Швидкість обміну	Uint8	Запис	0x06 (9600bps)
2	Серійний номер	Uint32	Читання	0x00001234
3	Код виробу	Uint8	Читання	0x05

Приклад №1. Читання серійного номера модуля.

Запит:

Address	Function	Object	Property	Data	Crc
0x01	0x00	0x00	0x0002	0x00000000	0x7EAO
1 байт	1 байт	1 байт	2 байти	4 байти	2 байти

Відповідь:

Address	Function	Object	Property	Data	Crc
0x01	0x00	0x00	0x0002	0x00001234	0x73D7
1 байт	1 байт	1 байт	2 байти	4 байти	2 байти

Приклад №2. Читання значення другого каналу AI.

Запит:

Address	Function	Object	Property	Data	Crc
0x01	0x00	0x02	0x0000	0x00000000	0xA024
1 байт	1 байт	1 байт	2 байти	4 байти	2 байти

Відповідь:

Address	Function	Object	Property	Data	Crc
0x01	0x00	0x02	0x0000	0x3F9E0419	0x508A
1 байт	1 байт	1 байт	2 байти	4 байти	2 байти

Data = 0x3F9E0419, що дорівнює 1.2345 мВ

Програмні об'єкти модуля

Об'єкт	Назва об'єкта
0	Системний об'єкт
1	Канал аналогового вводу AI-1
2	Канал аналогового вводу AI-2
3	Канал аналогового вводу AI-3
4	Канал аналогового вводу AI-4
5	Канал аналогового вводу AI-5
6	Канал аналогового вводу AI-6
7	Канал дискретного вводу DI-1
9	Канал дискретного вводу DI-2
10	Канал дискретного вводу DI-3
11	Канал дискретного вводу DI-4
12	Канал дискретного вводу DI-5
13	Канал дискретного вводу DI-6
14	Канал дискретного вводу DI-7
15	Канал дискретного вводу DI-8
16	Канал дискретного виводу DO-1
17	Канал дискретного виводу DO-2
18	Канал дискретного виводу DO-3
19	Канал дискретного виводу DO-4
20	Канал дискретного виводу DO-5
21	Канал дискретного виводу DO-6
22	Канал дискретного виводу DO-7
23	Канал дискретного виводу DO-8
24	Канал дискретного виводу DO-9 (Реле 1)
25	Канал дискретного виводу DO-10 (Реле 2)
26	Канал дискретного виводу DO-11 (Реле 3)
27	Канал дискретного виводу DO-12 (Реле 4)
28	Менеджер дискретного вводу/виводу
29	Контролер справності системи

Властивості системного об'єкта:

Номер властивості	Назва властивості	Тип даних	Метод доступу
0x00	Код типу пристрою	uint32	R
0x01	Серійний номер пристрою	uint32	R
0x02	Маска каналів	uint32	R
0x03	Адреса пристрою, швидкість обміну, протокол	uint8	R/W
0x05	Збереження в Flash поточних налаштувань системи	uint8	W
0x06	Читання з Flash раніше збережених налаштувань в ОЗП	uint8	W
0x64	Версія ПЗ	uint32	R
0x65	Резерв	uint32	R/W
0x66	Машиинний час	uint32	R

Властивості каналу аналогового вводу:

Номер властивості	Назва властивості	Тип даних	Метод доступу
0x00	Значення каналу	float	R
0x01	Тип вхідного параметра (Поточний діапазон)	uint32	R/W
0x03	Частота зрізу фільтра	float	R/W
0x04	Прапори каналу	uint8	R/W
0x05	Час відгуку каналу	uint32	R/W
0x25-0x27	Коефіцієнти полінома користувача	float	R/W
0x28-0x29	Межі світлодіодної індикації	float	R/W
0x0E	Кількість діапазонів в каналі	uint32	R
0x30	Вибір індексів діапазону та параметра	uint8	W
0x31	Регістр значення списку діапазонів	float/uint32	R
0x32	Температура каналу	float	R

Властивості каналу дискретного виводу:

Номер властивості	Назва властивості	Тип даних	Метод доступу
0x00	<i>Значення каналу</i>	uint32	R/W
0x01	<i>Контроль спрацювання реле</i>	bool	R
0x02	<i>Дозвільний код</i>	uint32	R
0x03	<i>Режим встановлення виходу каналу</i>	bool	R/W
0x04	<i>Згенерувати послідовність</i>	uint8	R/W
0x05	<i>Початковий рівень</i>	bool	R/W
0x06	<i>Кількість періодів</i>	uint8	R/W
0x07	<i>Індекс масиву періодів</i>	uint8	W
0x08	<i>Масив періодів</i>	uint 2	R/W

Властивості каналу дискретного вводу:

Номер властивості	Назва властивості	Тип даних	Метод доступу
0x00	<i>Стан лінії</i>	uint8	R
0x01 (*)	<i>Рівень напруги на вході каналу</i>	float	R/W
0x02 (*)	<i>Рівень контролю обриву лінії</i>	float	R/W
0x03 (*)	<i>Рівень логічної одиниці</i>	float	R/W
0x08	<i>Контроль обриву лінії</i>	bool	R/W
0x0A	<i>Час відгуку</i>	uint32	R/W

(*) – дані властивості відсутні у каналів типу «сухий контакт»

Властивості менеджера дискретного вводу/виводу:

Номер властивості	Назва властивості	Тип даних	Метод доступу
0x00	<i>Стан усіх каналів DI/DO</i>	uint32	R/W
0x01	<i>Встановлення каналів DO (Max = 16 розрядів)</i>	uint32	R
0x02	<i>Дозвільний код</i>	uint32	R
0x03	<i>Режим встановлення виходу каналу</i>	bool	R/W
0x04	<i>Стан усіх каналів DI/DO (Старші 4 розряди)</i>	uint32	R/W

Формати даних властивостей системного об'єкта

Код типу пристрою - це довге ціле беззнакове число, що вказує код пристрою. Для модуля WAD-P680-BUS його значення дорівнює *0x0000*. Після підключення пристрою та запуску програми «Адміністратор» потрібно здійснити підключення до COM-порту і вибрати швидкість обміну. Слід врахувати два способи сканування залежно від кількості підключених до мережі пристроїв.

Сканування за швидкостями. Коли до мережі підключено лише один пристрій, то можна вибрати метод сканування, званий швидкісним. Оскільки модулі підтримують ширококомовні запити (адреса: *0x00*), то в даному методі скануються не адреси, а швидкості обміну. Цей метод не можна застосовувати, якщо до мережі підключено більше одного пристрою.

Сканування за адресами. При адресному скануванні відбувається перебір адрес на вибраних швидкостях обміну. Сканування адрес та швидкостей здійснюється автоматично. Даний метод можна застосовувати за будь-якої кількості підключених пристроїв до мережі.

Серійний номер пристрою - це довге ціле беззнакове число, що вказує на серійний номер пристрою.

Маска каналів - це довге ціле беззнакове число, яке вказує, які з каналів є в модулі.

Адреса пристрою, швидкість обміну, протокол обміну - це довге ціле беззнакове число, що вказує адресу пристрою, код швидкості обміну та код протоколу обміну. Діапазон адрес пристроїв лежить у межах від *0x01* до *0xFF*. Адреса *0x00* є ширококомовною. Відповідь від пристрою при ширококомовному запиті не формується, крім читання коду типу пристрою.

Поля властивості:

3-й байт	2-й байт	1-й байт	0-й байт
<i>Parity ID</i>	<i>Protocol ID</i>	<i>Baudrate ID</i>	<i>Address</i>

Коди протоколів:

№	Протокол обміну	Код протоколу обміну
1	<i>ObjectNet</i>	<i>0x00</i>
2	<i>Modbus RTU</i>	<i>0x01</i>

Коди швидкостей:

№	Швидкість обміну	Код швидкості обміну
1	<i>BR_4800</i>	<i>0x05</i>
2	<i>BR_9600</i>	<i>0x06</i>
3	<i>BR_14400</i>	<i>0x07</i>
4	<i>BR_19200</i>	<i>0x08</i>
5	<i>BR_38400</i>	<i>0x09</i>
6	<i>BR_56000</i>	<i>0x0A</i>
7	<i>BR_57600</i>	<i>0x0B</i>
8	<i>BR_115200</i>	<i>0x0C</i>

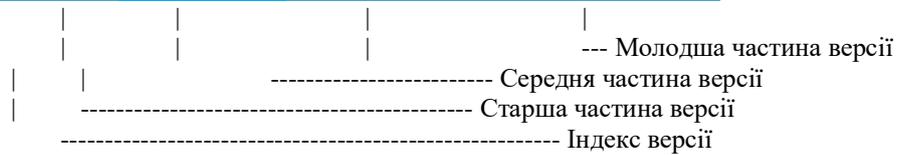
Коди парностей:

№	Парність	Код парності
1	<i>ptNone</i>	0
2	<i>ptOdd</i>	1
3	<i>ptEven</i>	2
4	<i>ptMark</i>	3
5	<i>ptSpace</i>	4

Версія ПЗ пристрою - це довге ціле беззнакове число, що вказує номер версії програмного забезпечення пристрою.

Поля властивості:

3-й байт	2-й байт	1-й байт	0-й байт
0	Index 3 bits	Version Hi 5 bits	Version Lo



Машинний час - це довге ціле беззнакове число, що вказує кількість секунд, які минули з моменту останнього перезапуску пристрою.

Збереження в Flash поточних налаштувань системи. Читання з Flash раніше збережених налаштувань в ОЗП. Ці властивості застосовуються для роботи з флеш-пам'яттю і доступні лише для запису. Під час запису вище перерахованих властивостей буде виконано відповідну команду.

Властивості об'єкта «Канал аналогового вводу»

Значення каналу. Містить значення каналу, отримане в результаті послідовності перетворень та обчислень, що визначаються алгоритмом роботи каналу. Формат цієї комірки визначається бітами 3 та 4 регістру прапорів (див. нижче «Прапори каналу»). Якщо біти формату скинуті, то результат комірки видається у форматі з плаваючою комою. Якщо встановлено 2-х або 3-х байтове кодування, то значення комірки змінюється від нуля до **0xFFFF** чи **0xFFFFFFFF** відповідно. При цьому нижньому значенню (нулю) відповідає значення, яке вказане в комірці «Мінімум світлодіодної індикації», а верхньому значенню відповідає значення, яке зазначено в комірці «Максимум світлодіодної індикації». Ці ж правила кодування застосовуються і до осередку «Температура каналу», тільки нижньому та верхньому значенню кодів відповідає діапазон температур від -40°C до +120°C.

Тип вхідного параметра (Поточний діапазон). Властивість призначена для вибору вхідного параметра. Коди відповідають замовленій конфігурації модуля (Див. П.1.3. Інформація для замовлення, стор.5). Якщо канал працює в режимі «Тахометр», то запис у цю властивість скидає лічильник імпульсів.

**Кількість діапазонів,
Вибір індексів діапазону та параметра,
Регістр значення списку діапазонів.**

Властивості призначені для отримання списку діапазонів підтримуваних каналом та параметрів кожного діапазону. Таблиця діапазонів каналу аналогового вводу має наступну структуру:

Індекс діапазону	Індекс параметра діапазону					
	0 [USHORT]	1 [USHORT]	2 [FLOAT]	3 [FLOAT]	4 [FLOAT] (LowerLimit)	5 [FLOAT] (UpperLimit)
0	Код діапазону	Підсилення	Нахил характеристики	Зміщення характеристики	Нижня межа	Верхня межа
1	Код діапазону	Підсилення	Нахил характеристики	Зміщення характеристики	Нижня межа	Верхня межа
...
Count - 1	Код діапазону	Підсилення	Нахил характеристики	Зміщення характеристики	Нижня межа	Верхня межа

Читання таблиці діапазонів каналу відбувається у такому порядку.

1. Прочитати кількість діапазонів із властивості «**Кількість діапазонів**».
2. Записати у властивість «**Вибір індексів діапазону та параметра**» індекс діапазону та індекс параметра. Ця властивість має наступну структуру:

Біт 15	Біт 14	Біт 13	Біт 12	Біт 11	Біт 10	Біт 9	Біт 8	Біт 7	Біт 6	Біт 5	Біт 4	Біт 3	Біт 2	Біт 1	Біт 0
Індекс діапазону						Індекс параметра діапазону									

3. Прочитати із властивості «**Регістр значення списку діапазонів**» значення параметра
4. Повторити кроки 2-3 для необхідних параметрів діапазону.

Частота зрізу фільтра. Визначає швидкість реакції на зміни вхідної величини. При підвищенні частоти зрізу зростає швидкість, але збільшується рівень шумів.

Час відгуку. Ціле беззнакове число, що вказує в мілісекундах час відгуку каналу. Даний параметр застосовується для підвищення достовірності показань та/або придушення імпульсних перешкод (короткочасних), тобто таких, що не перевищують за тривалістю встановлений час відгуку.

Прапори каналу. Беззнакове ціле число, яке містить прапори, що визначають режим роботи каналу.

Номер біта	Опис прапора
0	Включення полінома користувача
1	Включення компенсації холодного спаю
2	Формат видачі результату: 0x00 – плаваюча кома 0x01 – двобайтне кодування 0x02 – трибайтне кодування 0x03 – резерв (заборонений стан)
3	
4	
5	
4 - 31	Порядок слідування байт в відповіді: Для вибору порядку слідування байтів потрібно в прапорах встановити код порядку слідування. Код це ціле число від 0 до 3, що вказує на наступний порядок байтів (байт 0 – молодший байт мантиси, байт 3 – байт знаку та порядку): 0x00 – 3-2-1-0 (за замовчуванням); 0x01 – 0-1-2-3; 0x02 – 1-0-3-2; 0x03 – 2-3-0-1.
4 - 31	Резерв

Для включення функції потрібно встановити в одиницю відповідний біт у реєстрі прапорів.

Коефіцієнти полінома користувача - це коефіцієнти полінома другого степеня:

$$y = a * x^2 + b * x + c$$

призначеного для перерахунку електричного параметра (напруга, струм, опір) у фізичний параметр. Номери реєстрів для коефіцієнтів полінома користувача:

№	Коефіцієнт	Номер реєстра
1	A	0x0025
2	B	0x0026
3	C	0x0027

Межі світлодіодної індикації. Значення типу float, що зберігають значення мінімуму та максимуму для меж світлодіодної індикації. Номери реєстрів мінімуму та максимуму :

№	Властивість	Номер реєстра
1	Мінімум	0x0028
2	Максимум	0x0029

Температура каналу / Кількість імпульсів. Містить значення температури каналу (float). Якщо канал працює в режимі тахометра, то в цій комірці міститься кількість імпульсів після включення живлення або останньої операції скидання лічильника.

Властивості об'єкта «Канал дискретного вводу»

Стан лінії - це ціле беззнакове число, що вказує стан входу каналу. Якщо значення каналу дорівнює нулю, то на вхід каналу подано логічний нуль, якщо значення каналу дорівнює одиниці, то на вхід каналу подана логічна одиничка, в протилежному випадку значення каналу дорівнює 0x02 і вказує на обрив лінії.

Рівень напруги на вході каналу - дійсне число, що вказує рівень напруги на вході в даний момент часу.

Рівень контролю обриву лінії – дійсне число, що вказує поріг рівня контролю обриву лінії. Використовується лише у випадку, якщо контроль обриву лінії дозволено. У звичайному режимі не використовується.

Рівень логічної одиниці - дійсне число, що вказує поріг для рівня логічної одиниці.

Контроль обриву лінії – число типу boolean, що вказує режим роботи каналу. Якщо false, то модуль працює у звичайному режимі, якщо true – режим контролю обриву лінії.

Час відгуку – ціле беззнакове число, що вказує в мілісекундах годину відгуку каналу. Даний параметр застосовується для підвищення достовірності показань та/або придушення брязкоту контактів.

Номер фізичного каналу – ціле число, що вказує який фізичний канал використовується для опитування стану даного каналу виробу. Дана функція застосовується для тих випадків, коли канал виробу виходить з ладу, але при цьому є незадіяні фізичні канали. Тоді канал виробу, що вийшов з ладу, підключається до фізичного каналу (резервного) і управляючу програму верхнього рівня не доводиться змінювати.

Властивості об'єкта «Канал дискретного виводу»

Значення каналу - довге ціле беззнакове число, що вказує стан виходу каналу.

Контроль спрацювання реле – число типу boolean, що вказує стан апаратури каналу. Якщо false, то це означає, що вихід встановлений у відповідності з необхідним значенням. Якщо true, то це означає, що у каналі несправність.

Дозвільний код – довге ціле беззнакове число, що містить код, який дійсний для даної транзакції запису значення **канал**.

Режим встановлення виходу каналу. Канал може працювати у двох режимах – звичайний режим та захищений режим. Якщо в дану властивість записати true, то **каналу** переводиться в захищений режим. Захищений режим призначений для забезпечення додаткової надійності та захисту від хибних записів у канал. Для встановлення каналу в необхідний стан у захищеному режимі потрібно виконати наступні кроки:

1. запитати у модуля дозвільний код для поточної транзакції (властивість «Дозвільний код»);
2. здійснити логічне додавання роздільного коду та необхідного стану каналу;
3. отримане значення записати у властивість «Значення каналу».

Приклад:

1. читаємо значення з властивості «Дозвільний код» = 0x12345600
2. нехай потрібно установити на виході логічну одиницю, тоді:
result = 0x12345600 or 1;
3. значення result записуємо у властивість «Значення каналу».

У звичайному режимі кроки 1 та 2 не використовуються.

Генерування послідовності. Запис нуля в цю властивість викликає генерування послідовності.

Послідовність призначена для управління виходом каналу в автоматичному режимі. Порядок налаштування послідовності:

1. Вибирається початковий рівень – рівень, з якого розпочнеться генерування послідовності.
2. Вказується кількість періодів послідовності. («**Кількість періодів**»)
3. З допомогою властивостей «**Індекс елемента масиву періодів**» та «**Масив періодів**» заповнюється масив періодів.

Генерування послідовності відбувається наступним чином: після запису у властивість «**Генерування послідовності**» нуля, вихід каналу встановлюється в той рівень, який вказаний у властивості «**Початковий рівень**». Після цього відбувається перебір та витримка періодів, з яких складається послідовність. Після закінчення витримки періоду вихід каналу інвертується.

Початковий рівень. Властивість містить початковий стан виходу каналу при генеруванні послідовності.

Кількість періодів. Властивість містить кількість періодів послідовності.

Індекс елемента масиву періодів. Властивість призначена для зазначення індексу поточного елемента масиву періодів.

Масив періодів. Масив, який містить тривалості періодів послідовності. Доступ до елементів масиву здійснюється з допомогою властивості «Індекс масиву періодів». Значення періоду вказується в 100-мілісекундних інтервалах. Таким чином, максимальне значення періоду складає: 1 годину, 49 хвилин, 13 секунд та 500 мілісекунд.

Властивості об'єкта «Менеджер дискретного вводу/виводу»

Значення каналу - довге ціле беззнакове число, що вказує на стан всіх каналів.

Призначення біт:

31-24: стан каналів дискретного вводу (07-00)

23-15: контроль обриву лінії каналів дискретного вводу (07-00)

15-08: стан каналів дискретного виводу (07-00)

07-00: контроль спрацювання реле каналів дискретного виводу (07-00)

Значення каналу старші розряди - довге ціле беззнакове число, що вказує стан усіх каналів.

Призначення біт:

31-24: стан каналів дискретного вводу (15-08)

23-15: контроль обриву лінії каналів дискретного вводу (15-08)

15-08: стан каналів дискретного виводу (15-08)

07-00: контроль спрацювання реле каналів дискретного виводу (15-08)

Встановлення каналів DO – довге ціле беззнакове число, що вказує стан для всіх каналів одночасно. (Max = 16 каналів)

Дозвільний код – довге ціле беззнакове число, що містить код, котрий дійсний для даної транзакції запису значення **канал**.

Режим встановлення виходу каналу. Канал може працювати в двох режимах – звичайний режим та захищений режим. Якщо в дану властивість записати true, то **каналу** переводиться в захищений режим. Захищений режим призначений для забезпечення додаткової надійності та захисту від хибних записів у канал. Для встановлення каналу в необхідний стан в захищеному режимі потрібно виконати наступні кроки:

1. запитати у модуля дозвільний код для поточної транзакції (властивість «Дозвільний код»);
2. зробити логічне додавання дозвільного коду та необхідного стану каналів;
3. отримане значення записати у властивість «Встановлення каналів DO».

Приклад:

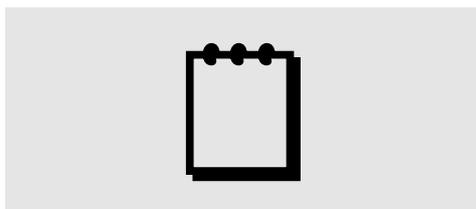
1. читаємо значення с властивості «Дозвільний код» = 0x42BF0000;
2. нехай потрібно встановити виходи 0,2 і 7 у логічну одиницю, інші в нуль, тоді:

result = 0x42BF0000 or 0x85;

3. значення result записуємо у властивість «Встановлення каналів DO»

В звичайному режимі кроки 1 та 2 не використовуються.

Протокол обміну Modbus RTU



Примітка:

Доступ здійснюється лише до двох регістрів одночасно і при цьому номер першого регістра повинен бути обов'язково парним.

Карта регістрів для системного об'єкта

Код функції	Адреса регістра	Найменування параметра	Діапазон змін
Системний об'єкт			
03	0x0000	Код виробу	31
03	0x0002	Серійний номер виробу	
03	0x0004	Доповнена інформація	
03/10	0x0006	Адреса пристрою	0-255
10	0x0008	Збереження в Flash поточних налаштувань системи	
10	0x000A	Читання з Flash налаштувань системи	
03/10	0x0010	Номер версії	
03	0x0012	Резерв	
03	0x0014	Машинний час	

Карта регістрів для об'єкта «Канал аналогового вводу»

Код функції	Адреса регістра	Найменування параметра	Діапазон змін
Канал №n			
03	0x0n00	Значення каналу	Float
03/10	0x0n02	Діапазон вимірювання	
03/10	0x0n06	Частота зрізу фільтра	0.5 – 50Гц
03/10	0x0n08	Прапори режиму роботи каналу	
03/10	0x0n0A	Час відгуку	
03	0x0n0C	Клас точності	
03/10	0x0n12	Коефіцієнт «a» полінома користувача	Float
03/10	0x0n14	Коефіцієнт «b» полінома користувача	Float
03/10	0x0n16	Коефіцієнт «c» полінома користувача	Float
03/10	0x0n18	Межі світлодіодної індикації – min	
03/10	0x0n1A	Межі світлодіодної індикації – max	
03	0x0n20	Температура каналу / Кількість імпульсів	Float
03	0x0n22	Додаткове значення каналу №1	Float
03	0x0n24	Додаткове значення каналу №2	Float
03	0x0n26	Додаткове значення каналу №3	Float
03	0x0n28	Додаткове значення каналу №4	Float
03/10	0x0n2A	Код джерела світлодіодної індикації	

Значення n вказує на номер об'єкта. (Див. опис протоколу ObjectNet стосовно до модуля). В даному випадку нумерація каналів відбувається з «1».

Варіанти виконання каналів аналогового вводу.

Режим вимірювання потужності.

Якщо пара каналів AI працює в режимі вимірювання потужності, то додаткові значення будь-якого з цих двох каналів містять наступні параметри:

Номер дополнительного параметра	Тип параметра
Додаткове значення каналу №2	Потужність, Вт
Додаткове значення каналу №3	Зсув фаз, cos(φ)
Додаткове значення каналу №4	Частота сигналу, Гц

Карта реєстрів для об'єкта «Канал дискретного вводу»

Код операції	Адреса реєстра	Найменування параметра	Діапазон змін
Канал №n			
03	0x0n10	<i>Стан лінії</i>	uint32
03/10	0x0n20	<i>Дозвіл/заборона контролю обриву лінії</i>	Bool
03/10	0x0n24	<i>Час відгуку</i>	uint32
03/10	0x0n28	<i>Номер фізичного каналу</i>	Тільки для WAD-DI14-BUS

Карта реєстрів для об'єкта «Канал дискретного виводу»

Код операції	Адреса реєстра	Найменування параметра	Діапазон змін
Канал №n			
03/10	0x0n10	<i>Встановлення стану</i>	uint32
03	0x0n12	<i>Контроль стану</i>	bool 0 – Ок 1 – несправність каналу
03	0x0n14	<i>Код дозволу встановлення</i>	uint32
03/10	0x0n16	<i>Вибір режиму встановлення виходу</i>	0 – звичайний 1 – захищений
10	0x0n18	<i>Згенерувати послідовність</i>	0 – запит на генерування послідовності
03/10	0x0n1A	<i>Початковий рівень</i>	bool
03/10	0x0n1C	<i>Кількість періодів</i>	0 – 15
10	0x0n1E	<i>Індекс елемента масиву періодів</i>	0 – 15
03/10	0x0n20	<i>Масив періодів</i>	

Карта реєстрів для об'єкта «Менеджер дискретного вводу/виводу»

Код операції	Адреса реєстра	Найменування параметра	Діапазон змін
03	0x0n10	<i>Стан усіх каналів</i>	uint32
03/10	0x0n12	<i>Встановлення каналів DO</i>	uint32
03	0x0n14	<i>Код дозволу встановлення</i>	uint32
03/10	0x0n16	<i>Вибір режиму встановлення виходу</i>	0 – звичайний 1 – захищений
03	0x0n18	<i>Стан усіх каналів (старші 8 біт; якщо вони є)</i>	uint32

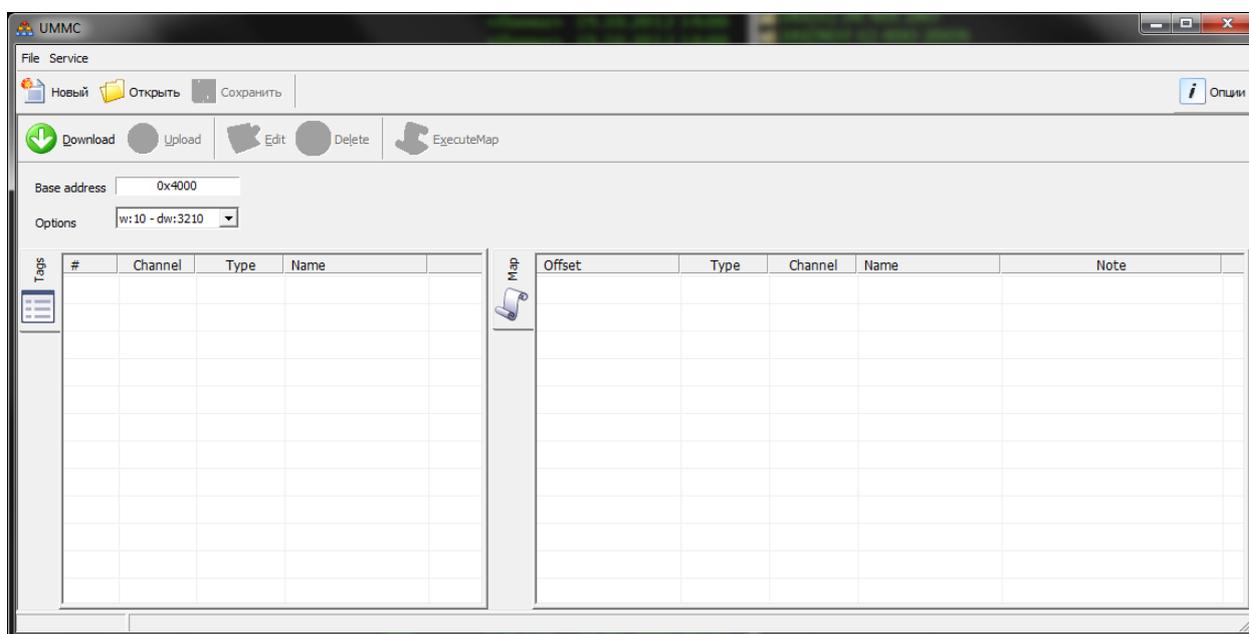
Протокол обміну Modbus RTU – конфігуратор карти регістрів

Пристрій WAD-RS-BUS(USB) має одну особливість - кожен його канал має безліч значень. При цьому ці значення взаємовиключні та мають значення лише у певних режимах роботи самого каналу. Якби в такому випадку карта регістрів була статичною, то для її читання/запису треба було б або застосовувати вибіркоче читання окремих регістрів, або опитувати всі регістри підряд. Обидва підходи в даному випадку не дуже вдалі, тому що в першому випадку матимемо багато транзакцій, а в другому випадку матимемо багато зайвих даних і в обох випадках маємо підвищений об'єм трафіку. Тому для оптимізації трафіку мережі RS-485 пристрій має можливість сконфігурувати свою карту регістрів таким чином, щоб у ній залишилися лише ті параметри, які потрібні користувачеві. При цьому можна вказати не лише набір параметрів, але й їх порядок їх слідування. Для побудови карти регістрів призначена програма UMMC.exe.

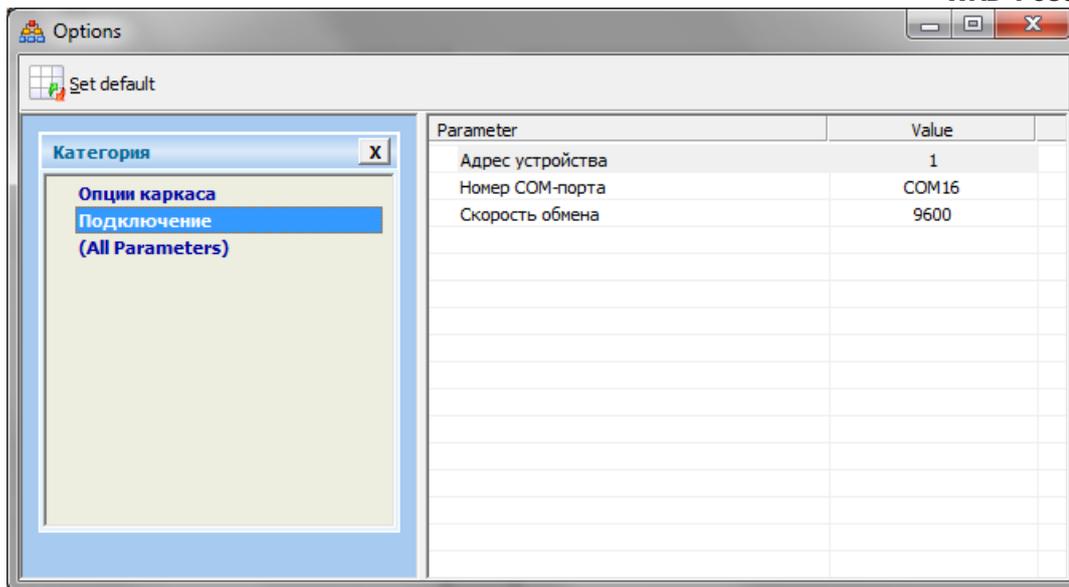
Короткий опис програми UMMC.exe

Функції, що вирішуються програмою:

- 1) Читання списку тегів з пристрою
- 2) Формування карти регістрів на основі списку тегів
- 3) Запис карти регістрів в пристрій
- 4) Перевірка новоствореної карти регістрів
- 5) Збереження карти регістрів як проект на жорсткий диск для подальшого використання.



При першому запуску програми потрібно натиснути на кнопку «Опції» і вказати параметри підключення до конфігурованого пристрою:



1. Читання списку тегів

Для читання списку тегів потрібно натиснути на кнопку «**Download**». Усі теги будуть відображені у списку Tags у лівій частині головного вікна. Тег має ім'я, тип та номер каналу пристрою, з яким він пов'язаний.

2. Формування карти реєстрів на основі списку тегів

Карта реєстрів будується простим перетягуванням тегів із списку тегів на карту реєстрів. Для цього потрібно вибрати теги та перетягти (Drag&Drop) їх мишкою на потрібне місце в карті реєстрів.

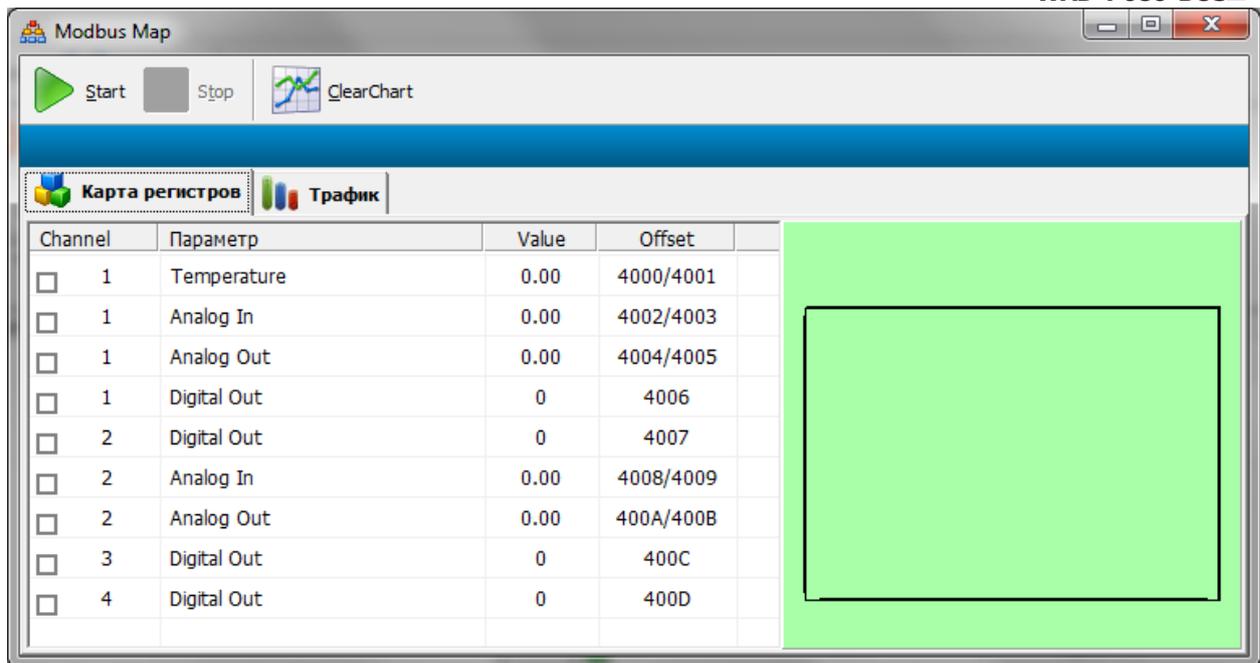
3. Запис карти реєстрів в пристрій

Після того як карта реєстрів побудована, потрібно вказати порядок слідування байт у пакетах та записати карту реєстрів у пристрій. Для цього потрібно натиснути кнопку "**Upload**". Можливість вказування порядку слідування байт необхідна в тому випадку, якщо обчислювач, до якого підключатиметься пристрій, використовує інший порядок слідування байт, ніж той, який прийнятий за замовчуванням у Modbus RTU.

4. Перевірка новоствореної карти реєстрів

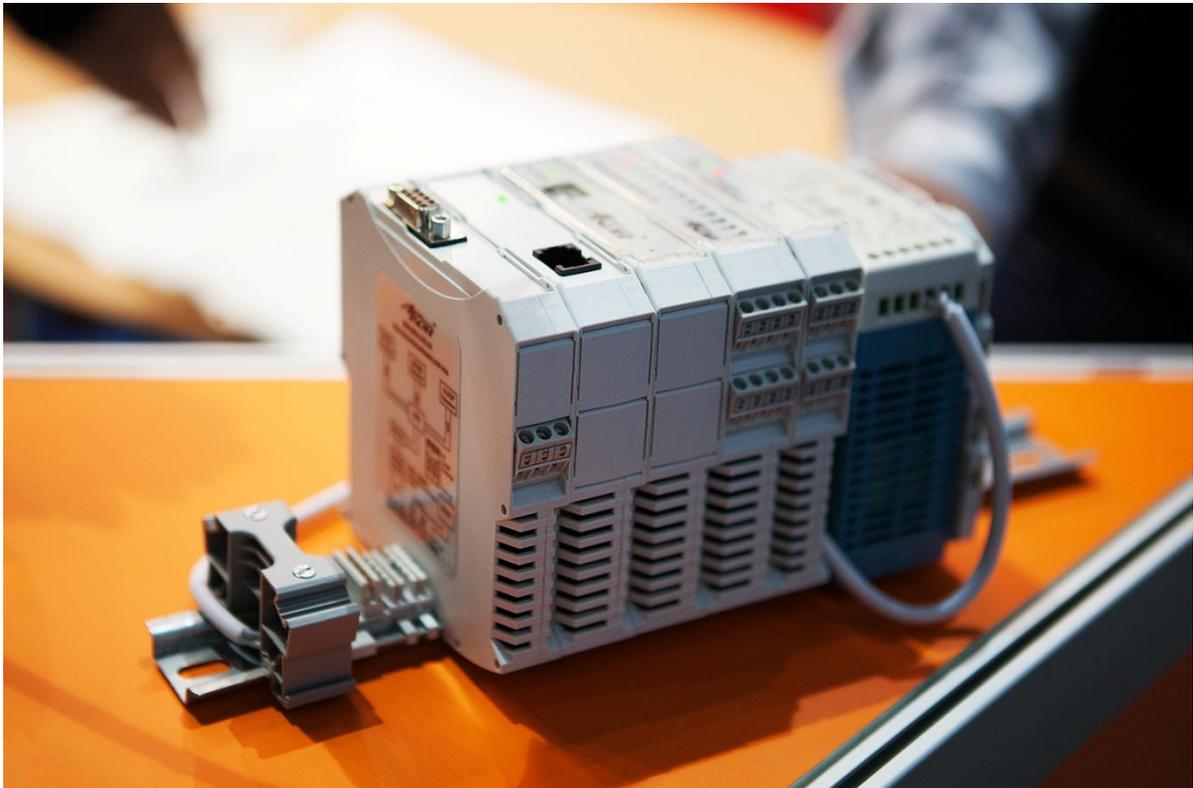
Після того, як карта реєстрів завантажена із програми UMMC, можна спробувати з нею попрацювати. Для цього потрібно натиснути кнопку «**ExecuteMap**».

У вікні, що відкрилося, натисніть кнопку «**Start**» для початку роботи.



5.Збереження карти регістрів на жорсткий диск

Карту регістрів та порядок слідування байт можна зберегти на жорсткий диск в вигляді файлу проекту. Відкривши наступного разу файл проекту можна вже готову картку регістрів записати в інший пристрій.



Модуль розроблений та виготовлений Компанією АКОН.
 Пропонуємо до постачання модулі АЦП, модулі ЦАП,
 пристрої вводу-виводу цифрової інформації,
 модулі нормуючих перетворювачів з гальванічною розв'язкою, модулі
 для розподілених систем та інше обладнання.

Україна, м. Київ,
 вул. Полярна 5-А
 тел. +38(096) 181-88-33
 E-mail: sales@akon.com.ua
 Сайт: www.akon.com.ua,