

ОГОЛОШЕННЯ

про проведення відкритих торгів
UA-2023-07-21-000068-a

Найменування замовника:	ДП "УКРМЕТРТЕСТСТАНДАРТ"
Категорія замовника:	Юридична особа, яка забезпечує потреби держави або територіальної громади
Ідентифікаційний код замовника в ЄДР:	02568182
Місцезнаходження замовника:	03143, Україна, Київська область, Київ, м.Київ, ВУЛИЦЯ МЕТРОЛОГІЧНА, будинок 4
Контактна особа замовника, уповноважена здійснювати зв'язок з учасниками:	Крутов Сергій Леонідович, 380445260116, KRUTOFF@UKRCSM.KIEV.UA
Вид предмета закупівлі:	Послуги
Назва предмета закупівлі:	72210000-0 Послуги з розробки пакетів програмного забезпечення (Розробка програмного забезпечення для керування та контролю еталонної установки на базі SCADA)
Код за Єдиним закупівельним словником:	ДК 021:2015:72210000-0: Послуги з розробки пакетів програмного забезпечення

Назва номенклатурної позиції предмета закупівлі	Код згідно з Єдиним закупівельним словником, що найбільше відповідає назві номенклатурної позиції предмета закупівлі	Кількість товарів або обсяг виконання робіт чи надання послуг	Місце поставки товарів або місце виконання робіт чи надання послуг	Строк поставки товарів, виконання робіт чи надання послуг
Розробка програмного забезпечення для керування та контролю еталонної установки на базі SCADA	ДК 021:2015: 72210000-0 — Послуги з розробки пакетів програмного забезпечення	1 послуга	Україна, Відповідно до документації	до 21 грудня 2023

Умови оплати:

Подія	Опис	Тип оплати	Період, (днів)	Тип днів	Розмір оплати, (%)
Підписання договору		Аванс	30	Робочі	30
Надання послуг		Післяоплата	20	Банківські	70

Очікувана вартість предмета закупівлі:	886 000,00 UAH
Розмір мінімального кроку пониження ціни:	4 430,00 UAH
Математична формула для розрахунку приведеної ціни (у разі її застосування):	відсутня
Кінцевий строк подання тендерних пропозицій:	31 липня 2023 10:00
Мова тендерної пропозиції:	українська
Розмір забезпечення тендерних пропозицій (якщо замовник вимагає його надати):	відсутній
Вид забезпечення тендерних пропозицій (якщо замовник вимагає його надати):	відсутній
Дата та час розкриття тендерних пропозицій:	31 липня 2023 10:00
Дата та час проведення електронного аукціону:	відсутній

Обґрунтування очікуваної вартості предмета закупівлі

Розробка програмного продукту для керування та контролю еталонної установки на базі SCADA

(код за ДК 021:2015: **72210000** – 0)

Таблиця 1

Код ДК	Найменування	Од. вим.	Кількість	Ціна за од. зг. Пропозицій, грн/шт.			Ціна (В _{мсп}) грн	Сума закупівлі, грн.
				ТОВ «НАФТОГАЗХІМ МЕТРОЛОГІЯ»	ТОВ «ТАНАІС АНАЛІТИК»	ТОВ «ІННОВАЦІЙНІ ПРОСИМЛОВІ РІШЕННЯ»		
72210000 – 0	Розробка програмного продукту для керування та контролю еталонної установки на базі SCADA	посл.	1	838 800,00	921 000,00	898 200,00	886 000,00	886 000,00

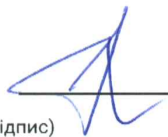
Визначаємо середню вартість товару виходячи із даних наведених у таблиці 1:

$V_{\text{мсп}} = (838\,800,00 + 921\,000,00 + 898\,200,00) / 3 = 886\,000,00$ грн./посл.

Пропозиції Учасників ринку додаються.

Начальник відділу №39

(посада)


(підпис)

Руслан ПОСТОЮК

(Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Інформація про необхідні технічні, якісні та кількісні характеристики предмета закупівлі та технічна специфікація до предмета закупівлі
72210000 – 0 «Послуги з розробки пакетів програмного забезпечення» (Розробка програмного забезпечення для керування та контролю еталонної установки на базі SCADA)

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Призначення програмного забезпечення

Програмне забезпечення призначене для керування робочим еталоном об'єму та об'ємної витрати газу, наявного у Замовника (далі – об'єкт керування). Об'єкт керування призначений для повірки, калібрування та дослідження турбінних, роторних, ультразвукових лічильників та лічильників інших класів, що мають імпульсний вихідний сигнал, з використанням повітря у якості робочого середовища. Принцип дії об'єкта керування заснований на порівнянні результату вимірювання досліджуваного лічильника газу з результатом вимірювання еталонних лічильників, що входять до складу об'єкта керування.

Програмне забезпечення повинно забезпечувати виконання наступних функцій:

- безперервний контроль за параметрами процесу – вимірювання та збереження параметрів середовища (тиск та температура), збір даних про стан об'єктів керування, надання вимірювальної та збереженої інформації оперативно-технічному персоналу на моніторах у формі, придатній для візуального сприйняття;
- автоматичне регулювання (підтримка обраних технологічних параметра на заданому рівні);
- автоматичне та/або ручне дистанційне керування електроприводами запірної арматури;
- візуальна сигналізація відхилення технологічних параметрів за встановлені межі;
- збереження значень технологічних параметрів і стану периферійного обладнання (сигналізація, аварійне блокування, тощо) з можливістю їх візуалізації у вигляді історичних трендів;
- друк звітів і протоколів за обраними оператором шаблонами.

2. ЦІЛІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Програмне забезпечення розробляється для наступних цілей:

- досягнення високої оперативності, якості і ефективності керування об'єктом керування;
- виключення помилкових дій оператора під час виконання повірки та/або калібрування лічильників газу;
- забезпечення високої надійності засобів автоматизації;
- зменшення експлуатаційних затрат (у тому числі енергетичних);
- забезпечення оптимальних умов роботи операторів об'єкта керування.

3. НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

ДСТУ 9036:2020 Метрологія. Лічильники газу ультразвукові. Методика повірки

ДСТУ 9033:2020 Метрологія. Лічильники газу турбінні. Методика повірки

ДСТУ 9034:2020 Метрологія. Лічильники газу роторні. Методика повірки

4. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБ'ЄКТА КЕРУВАННЯ

Розробку програмного забезпечення передбачено для оснащення об'єкта керування системою автоматизації вимірювального процесу, яка передбачає керування положенням запірної арматури (позиційної та не позиційної), частотним модулем управління електродвигуна, а також збирання та збереження сигналів від вимірювальних перетворювачів, що входять до складу об'єкта керування. Структурну схему об'єкта керування наведено у додатку 1.

Об'єм автоматизації, що має бути реалізований за допомогою програмного забезпечення передбачає:

- розробку програмного модуля та алгоритмів керування величиною витрати повітря в обраній пневматичній лінії шляхом комбінації контролю положення керованої запірної арматури та керування потужністю повітряного компресора;
- розробку програмного модуля для дистанційного керування положенням запірної арматури з сигналізацією її стану;
- розробка програмного модуля для збирання та обробки первинної інформації від застосованих у складі об'єкта керування еталонних лічильників газу (поз. 9, 10 додатку 2 цього документа);
- розробку програмного модуля для реєстрації та обробки інформації від вимірювальних перетворювачів тиску та температури середовища у передбачених конструкцією об'єкта керування точках; результати вимірювання первинних перетворювачів мають бути позначені відповідними написами та доступні для відображення на робочому місці оператора у візуальній формі, доступній для сприйняття;
- розробку програмного модуля для збереження результатів вимірювання у ліцензованій системі SCADA, що наявна у Замовника.

Програмним забезпеченням на робочому місці оператора в режимі реального часу має бути забезпечене візуальне відображення наступних параметрів:

- миттєве значення об'ємної витрати у робочих умовах, отримане шляхом математичних перетворень результатів вимірювання частоти імпульсного сигналу та параметрів процесу (результатів вимірювання тиску і температури) за заданим алгоритмом;
- кількість імпульсів, зареєстрованих від активного (для конкретного вимірювального циклу) лічильника газу у складі об'єкта керування;

— кількість імпульсів від моменту початку вимірювального циклу, зареєстрованих від підключеного до еталонної установки лічильника газу, що досліджується;

— значення основної відносної похибки лічильника, виражене у відносних одинцях та отримане шляхом порівняння об'ємів газу, виміряних еталонними лічильниками у складі об'єкта керування та досліджуваним лічильником згідно з формулою:

$$\delta_i = \left(\frac{n_i}{n_{\text{роз}} \cdot V_0} \cdot \frac{P_i}{P_0} \cdot \frac{T_0}{T_i} - 1 \right) \cdot 100$$

де n_i – кількість імпульсів, зареєстровані від давача імпульсів лічильника за час одного вимірювання; $n_{\text{роз}}$ – розрахункове число імпульсів лічильника на один кубічний метр згідно з експлуатаційною документацією; P_i – середнє значення абсолютного тиску робочого середовища в лічильнику за час вимірювання; P_0 – середнє значення абсолютного тиску робочого середовища, за проміжок часу, протягом якого було виміряно відповідний об'єм; T_0 – усереднене за час вимірювання значення температури робочого середовища, за якого виміряно контрольний об'єм; T_i – середнє значення температури робочого середовища в лічильнику за час вимірювання; δ_i – основна відносна похибка лічильника;

— сигналізація про відхилення параметрів роботи об'єкта керування (тиску, температури, об'ємної витрати від заданих значень);

— сигналізація про обраний робочий еталон для циклу вимірювання;

Вибір технічних засобів автоматизації повинен базуватися на існуючій елементній базі, перелік та характеристики якої наведено у додатку 2.

4.1. Інформація про умови експлуатації об'єкта керування

- температура оточуючого середовища: $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$;
- відносна вологість повітря: до 95 % без конденсації води;
- характеристики електричного живлення: 220 В $\pm$ 10%, 50 Гц;
- режим роботи об'єкта керування: номінальний, тривалий.

5. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

5.1. Вимоги до структури та роботи програмного забезпечення

5.1.1. Програмне забезпечення повинно здійснювати надійне керування об'єктом керування в усіх передбачених режимах роботи.

5.1.2. Для забезпечення надійної роботи контроль та керування мають бути реалізовані на базі існуючого програмованого логічного контролера.

5.2. Вимоги до нижнього рівня програмного забезпечення

Нижній рівень програмного забезпечення включає польовий рівень і рівень контролера.

Польовий рівень складається з датчиків кінцевих положень запірної арматури, вимірювальних перетворювачів з нормованими аналоговими сигналами (дискретні імпульсні сигнали еталонних лічильників у складі установки), цифровими HART сигналами, цифровими сигналами виконавчих механізмів (RS-485), виконавчих механізмів запірної арматури з нормованими аналоговими сигналами управління, а також будь-яких інших пристроїв з аналоговими, дискретними або цифровими сигналами, сумісними з існуючим ПЛК. **Польовий рівень об'єкта керування створений Замовником та не входить до обсягу робіт, передбаченого цим Технічним завданням.** Перелік апаратних засобів польового рівня з інформацією про електричні підключення наведено у додатку 2.

Рівень контролера на базі програмованого логічного контролера Yokogawa, склад програмованого логічного контролера наведено у додатку 3. Апаратні засоби керування надаються Замовником, Учасник повинен розробити програмне забезпечення згідно з вимогами цього Технічного завдання, та виконати пуско-налагоджувальні роботи на об'єкті Замовника. Апаратні засоби рівня контролера забезпечують:

- ввід/ вивід сигналів сили постійного струму (4 – 20) мА;
- ввід / вивід дискретних імпульсних сигналів типу «сухий контакт»;
- ввід/вивід дискретних сигналів через проміжні вихідні реле з контактом переключення;
- ввід / вивід цифрових сигналів протоколу HART;
- ввід / вивід цифрових сигналів RS-485;

Перелік апаратних засобів рівня контролера наведений у Додатку 3, всі апаратні засоби розміщені у шафі керування.

Шафа керування з апаратними засобами відповідає наступним вимогам:

- ступінь захисту, що забезпечується оболонкою: IP54;
- всі елементи ПЛК та периферійні пристрої розміщені на знімній монтажній панелі (DIN рейці), зафіксованій на задній стінці;
- шафа керування оснащена системою примусової вентиляції з охолодженням та фільтрацією;
- шафа керування оснащена освітлювальними приладами;
- шафа керування оснащена сервісними розетками 220 В із заземлюючим контактом у кількості 2 од.

5.3. Вимоги до програмного модуля для збирання та обробки первинної інформації, що надходить від застосованих у складі об'єкта керування еталонних лічильників газу (далі – лічильник імпульсів)

Лічильник імпульсів призначений для збирання, накопичення та оброблення інформації з підключених сумісних лічильників газу та еталонних лічильників газу у складі об'єкта керування з метою її подальшої передачі до ПЛК за цифровим інтерфейсом вводу/виводу, що наявний в апаратній частині об'єкта керування (RS 485 / RS 232).

Лічильник імпульсів в режимі реального часу повинен забезпечувати реєстрування, оброблення та передачу миттєвого значення наступних параметрів для трьох незалежних каналів:

- величину часового інтервалу τ , відлік якого ведеться від початку вимірювального циклу (дискретність вбудованого таймера – не більше $1 \cdot 10^{-5}$ с);
- частота імпульсного сигналу окремо для кожного вимірювального каналу, розрахована за не більше як трьома попередніми періодами (допускається застосування фільтра ковзного середнього);
- значення кількості імпульсів, накопичених за інтервал часу τ окремо для кожного каналу від початку вимірювального циклу τ_1 до закінчення вимірювального циклу τ_2 .

Початок вимірювального циклу ініціюється оператором за допомогою програмного забезпечення верхнього рівня. На етапі ініціалізації вимірювального циклу програмне забезпечення верхнього рівня шляхом запису значення відповідного регістру має визначати MASTER канал, який має використовуватися для синхронізації початку вимірювального циклу. Початок та закінчення вимірювального циклу мають бути забезпечені апаратними засобами лічильника імпульсів, умова завершення вимірювального циклу визначається оператором на етапі його ініціалізації та передається до лічильника імпульсів шляхом запису відповідного регістру.

Для лічильника імпульсів мають бути передбачені наступні умови завершення вимірювального циклу:

- досягнення визначеної на етапі ініціалізації кількості імпульсів для будь-якого з каналів;
- досягнення визначеної на етапі ініціалізації тривалості вимірювального циклу;
- примусова зупинка вимірювального циклу за сигналом від програмного забезпечення верхнього рівня.

5.4. Вимоги до верхнього рівня програмного забезпечення

Верхній рівень програмного забезпечення складається з операторської станції, яка повинна задовольняти наступним вимогам:

- операторська станція повинна працювати під керуванням операційної системи Windows або Linux, версія операційної системи повинна задовольняти системним вимогам прикладного програмного забезпечення;
- прикладне програмне забезпечення має бути розроблене на базі SCADA системи.

5.5. Вимоги до захисту від несанкціонованого втручання

Програмне забезпечення має бути захищеним від несанкціонованого доступу та некваліфікованих дій персоналу, що можуть призвести до збоїв у роботі об'єкта керування. З цією метою в прикладному програмному забезпеченні повинні бути організовані три рівні доступу, кожен попередній з яких ієрархічно підпорядковується наступному:

- **ОПЕРАТОР:** дає можливість спостереження за процесом вимірювання;

— **МЕТРОЛОГ:** включає всі права попереднього рівня, додатково надає можливість ручного керування запірною арматурою та електричним двигуном, зміни параметрів налаштувань циклу вимірювання (значення витрати, вага імпульсу, тривалість циклу вимірювання); алгоритми запобігання виникненню аварійних ситуацій мають вищий пріоритет;

— **АДМІНІСТРАТОР:** надає повний контроль над об'єктом керування, у тому числі зміни параметрів налаштувань, критичних для метрологічних характеристик об'єкта керування (коефіцієнти перетворення еталонних лічильників, юстування перетворювачів тиску та температури, видалення та/або модифікацію збережених результатів вимірювання (історичні тренди, архіви подій).

Кожному рівню має бути присвоєно обліковий запис та пароль. Можливість зміни/додавання облікових записів повинна бути доступною виключно Адміністратору. Авторизація/зміна користувача повинна супроводжуватись фіксацією в архіві подій.

Програмне забезпечення має забезпечувати авторизацію доступу користувачів до функціоналу на основі перевірки ролей та прав доступу, а також на основі атрибутів суб'єктів та об'єктів доступу.

Вказані вище вимоги можуть доповнюватися додатковими вимогами, запропонованими розробником програмного забезпечення, які спрямовані на покращення технічних характеристик об'єкта керування, а також мають на меті захист інформації від несанкціонованого доступу.

5.6. Вимоги до безпеки інформації

Програмне забезпечення повинно бути захищеним від випадкових змін збережених даних та параметрів конфігурації, збоїв у роботі обладнання та перебоїв в електроживленні.

Збереження архівної інформації має забезпечуватися її регулярним автоматичним копіюванням її на енергонезалежні носії інформації або хмарні сховища.

Збереження поточної конфігурації (параметри налаштувань, команд, завдань та налаштувань запірної арматури, тощо) має забезпечуватися шляхом автоматичного копіювання поточної конфігурації на енергонезалежні носії при внесенні до неї будь-яких змін.

Усі параметри налаштування об'єкта керування, критичні для метрологічних характеристик, повинні зберігатися в окремому файлі, захищеному від несанкціонованих змін шляхом перевірки контрольної суми. Кожен запуск прикладного програмного забезпечення повинен супроводжуватися перевіркою відповідності контрольної суми файлу налаштування поточному значенню, що вводиться Адміністратором після калібрування об'єкта керування.

6. ВИМОГИ ДО ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

6.1. Загальні вимоги

Програмне забезпечення повинно бути:

— ефективним, тобто здатним виконувати всі функції, викладені у цьому технічному завданні, за мінімальних витрат обчислювальних ресурсів;

- простим у роботі з користувачем з програмним забезпеченням та інтерпретації результатів;
- гнучким, тобто простим в адаптації програми до змін чи розширення виконуваних задач без якісного погіршення інших показників;
- мати високу швидкодію, тобто мінімальний час перезапуску, реакцію на зовнішні події, мінімальні витрати часу на захист даних.

З метою якнайшвидшого відновлення працездатності об'єкта керування при пошкодженні інформації на диску обов'язковою умовою є наявність резервного носія, що містить копії програмних продуктів, які дозволяють в найкоротший строк відновити робочий стан.

6.2. Вимоги до архітектури прикладного програмного забезпечення

Головне меню прикладного програмного забезпечення повинно відображати мнемосхему об'єкта керування та відображати оперативні значення вимірюваних параметрів (поточна витрата, час, тиск, температура, параметри лічильника, тощо).

Головне вікно прикладного програмного забезпечення повинно містити наступні інтерактивні клавіші:

- **ПУСК:** забезпечує запуск вимірювального циклу;
- **ПАУЗА:** забезпечує зупинку вимірювального процесу на етапі її натискання (стан запірної арматури залишається незмінним, електричний двигун зупиняється);
- **СТОП:** забезпечує безумовну зупинку вимірювального циклу та відповідне спрацювання запірної арматури;
- **НАЛАШТУВАННЯ:** забезпечує доступ до вікна налаштування параметрів об'єкта керування та програми (вибір вимірювального каналу, встановлення діапазонів перетворення, параметрів підключеного лічильника, тощо);
- **КЕРУВАННЯ:** забезпечує доступ до панелі вимірювання, яка в свою чергу дає можливість керування об'єктом в усіх режимах роботи (у тому числі і ручному);
- **ГРАФІКИ:** надає оператору доступ до панелі, де відображаються (в реальному часі) покази всіх вимірювальних перетворювачів в складі об'єкта керування, зокрема: тренди зміни тиску (відповідно до кількості перетворювачів тиску); тренди температури (відповідно до кількості перетворювачів температури); тренди результатів інтегрально накопиченого об'єму, виміряного підключеним лічильником за результатами обробки імпульсного сигналу лічильника); тренди зміни відносної похибки лічильника;
- **АРХІВ ВИПРОБУВАНЬ:** натискання надає оператору доступ до панелі, що містить наступні вкладки: **ЗВІТИ, ДРУКОВАНІ ПРОТОКОЛИ.**

Макети основних вікон прикладного програмного забезпечення наведено у додатку 4.

Головне меню прикладного програмного забезпечення повинне відображати оперативні значення та мати можливість вводу принаймні наступних величин:

- **Час, [с]:** інтервал часу, значення якого задається у випадку здійснення вимірювального циклу необхідної тривалості;
- **Об'єм, [м³]:** задане оператором значення об'єму, що в автоматичному режимі має бути відтворене об'єктом керування протягом вимірювального циклу;
- **Імпульс:** задана оператором кількість імпульсів, що має бути зареєстровано від підключеного досліджуваного лічильника протягом вимірювального циклу;
- **Ручне керування:** надає оператору можливість в ручному режимі визначати початок та кінець вимірювального циклу, зберігати результати вимірювання об'єму (покази) лічильника газу.

Для введення значень керуючого параметра вимірювального циклу має бути передбачене окреме програмне вікно, параметри якого інтерпретуються прикладним програмним забезпеченням залежно від вибору оператора (секунди, метри кубічні або кількість імпульсів). При обранні оператором режиму «Ручного керування» програмне вікно має переходити в неактивний режим.

6.3. Вимоги до структури архівів та протоколів

Протокол повірки має містити принаймні таку інформацію:

- назва документа: «Протокол повірки/калібрування» (далі – Протокол);
- назва та адреса лабораторії;
- однозначна ідентифікація протоколу повірки (наприклад серійний номер), а також ідентифікація кожної сторінки для того, щоб забезпечити визнання сторінки як частини Протоколу, а також чітка ідентифікація кінця Протоколу;
- дата проведення повірки/калібрування;
- умови навколишнього середовища, за яких проводили повірку та які впливають на результати вимірювання;
- однозначна ідентифікація еталонів та засобів повірки/калібрування (назва виробника, позначки моделі або типу та серійні номери, організація та підрозділ, які експлуатують еталон);
- ідентифікація лічильника (тип, заводський номер, клас тощо);
- результат кожної операції повірки/калібрування (зовнішнього оглядання; перевірки працездатності; визначення метрологічних характеристик);
- результати повірки/калібрування з документуванням всіх виміряних даних та отриманих похибок із зазначенням одиниць вимірювання;
- висновок про придатність чи непридатність до застосування;
- прізвище, ініціали та підпис особи, яка проводила повірку/калібрування.

Архів виміряних значень повинен включати базу отриманих значень вимірювальних перетворювачів з міткою дати та часу реєстрації, результати вимірювання кожного перетворювача повинні зберігати у окремому архіві.

Структура протоколів повірки, що генеруються програмним забезпеченням, повинна відповідати вимогам, викладеним у національних стандартах з переліку, наведеного у розділі 3 Нормативні документи цього Технічного завдання.

7. ДОДАТКОВІ ВИМОГИ

Програмне забезпечення повинно забезпечувати ідентифікацію наступних аварійних ситуацій:

- вимірюваним параметром досягнуто/перевищено значення встановленої аварійної межі;
- відсутній сигнал від будь-якого з пристроїв польового рівня;
- оператором введено неприпустиму комбінацію параметрів налаштування (ввімкнення двигуна при закритих засувках, перевищення значення об'ємної витрати, тощо).

7.1. Періоди опитування пристроїв польового рівня, зберігання, формування сигналів та команд

Для вхідних аналогових сигналів:

- період опитування сигналів від давачів положення запірної арматури: *не більше 0,5 с*;
- період опитування дискретних вхідних сигналів: *не більше 0,5 с*;

Час формування команд управління (в автоматичному режимі або за командою оператора): *не більше 0,5 с*;

Оновлення інформації на екрані операторської станції: *не рідше 1 разу/с*;

Період запису інформації в архів:

- запис значень температури, тиску: *не рідше 1 разу/с*;
- запис подій (команди оператора, сигналізація, спрацювання блокувань, перемикання режимів ручний/автоматичний тощо) *не рідше 1 разу/с*;

Обсяг зберігання архівної інформації (тренди та події): *не менше 1 року*.

8. ВИМОГИ ДО ДОКУМЕНТАЦІЇ

Учасник повинен розробити і передати Замовнику наступні документи:

- відомість документів;
- керівництво з експлуатації програмного забезпечення;
- керівництво для оператора по роботі з графічним інтерфейсом операторської станції;
- список аварійних ситуацій та методи їх усунення.

9. ВИМОГИ ДО АЛГОРИТМУ ПЕРЕВІРКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Алгоритм перевірки функціонування програмного забезпечення повинен включати:

- перевірку роботи програмного забезпечення в цілому;
- перевірку правильності функціонування вимірювальних перетворювачів в складі об'єкта керування;

- перевірку функціонування запірної арматури об'єкта керування в ручному та автоматичному режимах;
- перевірку функціонування робочого органу (електродвигуна);
- перевірку функціональності аварійної індикації;
- контроль похибки обробки часових інтервалів програмним забезпеченням об'єкта керування;
- перевірку правильності здійснення математичних перетворень виміряних величин вбудованими в програмне забезпечення алгоритмами (перевірочний розрахунок, що здійснювався шляхом встановлення параметрів робочого середовища як сталих величин в меню програми «НАЛАШТУВАННЯ» та емуляція вимірювального циклу).

10. ІНШІ ВИМОГИ

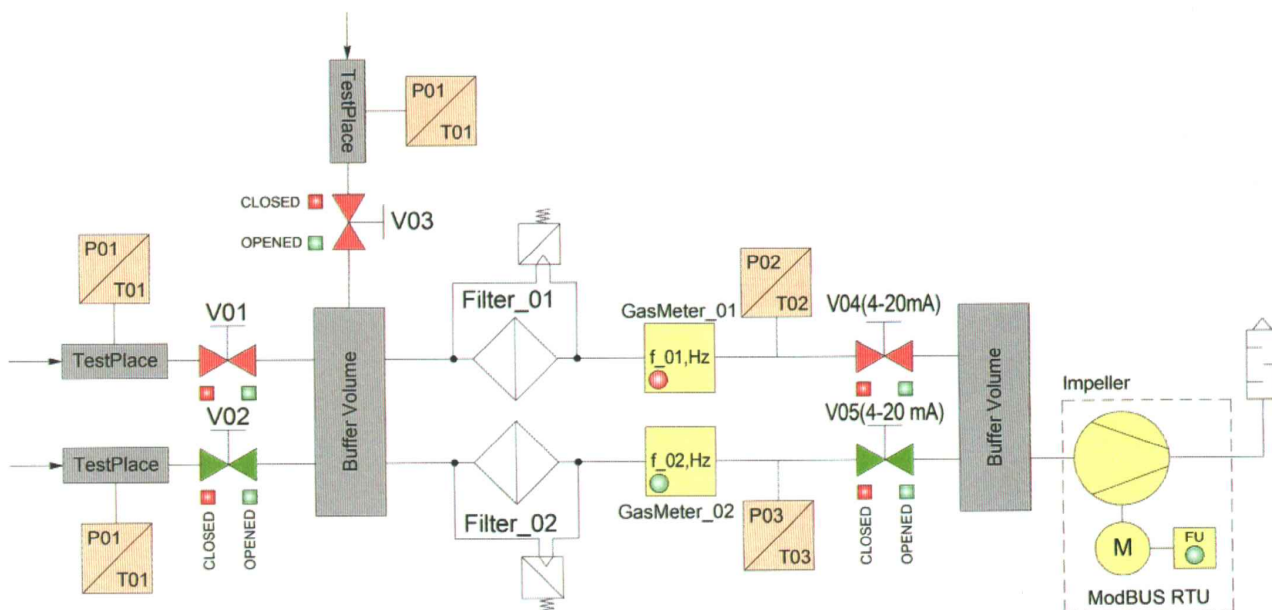
Учасник повинен забезпечити гарантійну підтримку програмного забезпечення протягом щонайменше 12 місяців після постачання та введення в дію розробленого програмного забезпечення. Гарантійна підтримка повинна включати безоплатні послуги з реагування на інциденти, пов'язані з ймовірними дефектами у програмному забезпеченні.

Начальник відділу № 39



Руслан ПОСТОЮК

ДОДАТОК 1
(обов'язковий)
Структурна схема об'єкта керування



Умовні позначення:

V01, V02, V03 – засувка поворотна з електроприводом, оснащена двома давачами кінцевого положення;

P01, P02, P03, T01, T02, T03 – перетворювачі тиску і температури з цифровим вихідним сигналом;

Filter_01, Filter_02 – фільтр механічної очистки з сенсором диференційного тиску;

GasMeter_01 (f_01), GasMeter_02 (f_02) – лічильники газу з імпульсним давачем;

V04(4-20mA), V05(4-20mA) – засувка поворотна з електроприводом, оснащена двома давачами кінцевого положення та давачем кута повороту з аналоговим керуючим сигналом постійного струму (4 – 20) mA;

Impeller (FU) – частотно керований електричний повітряний насос з інтерфейсом RS-485.

ДОДАТОК 2
(обов'язковий)

Перелік апаратних об'єктів польового рівня

№ п/п	Найменування об'єкта	Додаткова інформація	Позначення на структурній схемі (див. Додаток 1)
1	Перетворювачі тиску Honeywell ST800 STA82L-E1G000-1-C-CHB-11S-F10 A0-F1-0000;	(4-20) мА; HART (версія 7); живлення 11-42 В;	P01, P02, P03
2	Перетворювачі температури Honeywell STT850 STT850-S-0-C-CHB-11S-B-40A0-F1-0000;	(4-20) мА; HART (версія 7); живлення 11-42 В;	T01, T02, E03
3	Затвор дисковий серії S30, DN 50 PN10 в комплекті з неповно оборотним електроприводом AUMA EQ 40 для завдань регулювання	18,9 Вт; 0,28 А; Позиціонер Pel100: 0-10 В; 4-20 мА.	V04(4-20mA)
4	Затвор дисковий серії S30, DN100 PN10 в комплекті з неповно оборотним електроприводом AUMA EQ 100 для завдань регулювання	30 Вт; 0,23 А; Позиціонер Pel100: 0-10 В; 4-20 мА.	V05(4-20mA)
5	Затвор дисковий серії S30, DN 50 PN10 в комплекті з неповно оборотним електроприводом AUMA EQ 40 для завдань відкрити/закрити	~ 230+10%, 50 Гц (змінного струму)	V01, V02
6	Затвор дисковий серії S30, DN 80 PN10 в комплекті з неповно оборотним електроприводом AUMA EQ 60 для завдань відкрити/закрити	~ 230+10%, 50 Гц (змінного струму)	V01
7	Затвор дисковий серії S30, DN 100 PN10 в комплекті з неповно оборотним електроприводом AUMA EQ 60 для завдань відкрити/закрити	~ 230+10%, 50 Гц (змінного струму)	V02
8	Перетворювач частоти Danfoss VLT Micro Drive FC51 в комплекті Elektor SD92	Послідовна шина RS485; напруга живлення 380 В; кількість фаз – 3; частота 5-50 Гц	FU
9	Лічильник газу TRZ2 G400 DN 100	$U_i \leq 10 \text{ В}$, $I_i \leq 50 \text{ мА}$; $L_i \leq 0,1 \text{ мГн}$, $C_i \leq 0,03 \text{ мкФ}$; максимальна частота сигналу $f_{\max} \leq 250 \text{ Гц}$);	GasMeter_02 (f_02)
10	Лічильник газу Delta S-Flow G100 DN 50	$U_i \leq 15 \text{ В}$, $I_i \leq 50 \text{ мА}$; $L_i \leq 0,1 \text{ мГн}$, $C_i \leq 0,09 \text{ мкФ}$; максимальна комутувана потужність 64 мВт; максимальна напруга комутації 16 В; максимальний струм комутації 52 мА; максимальна частота сигналу $f_{\max} \leq 475 \text{ Гц}$);	GasMeter_01 (f_01)

ДОДАТОК 3 (обов'язковий)

Склад програмованого логічного контролера

- модуль живлення NFPW444-50 (24 В) (2 шт.);
- модуль ЦП NF501-W05 для FCN (з 2 портами Ethernet) CPU-Module;
- модуль аналогових входів NFAI141-S50 (4-20 мА);
- модуль цифрових виходів NFDV551-P60 (24 В);
- модуль цифрових входів NFDV151-P60 (24 В) (2 шт.);
- модуль послідовного зв'язку NFLR121-S50;

NFPW444-50	
Номинальна вхідна напруга	24 В
Діапазон вхідної напруги	(21,6 – 31,2) В
Вхідна частота	(47–66) Гц (номинальна частота: 50/60 Гц)
Вхідний струм	Макс. 3.3 А
Номинал запобіжника	6,3 А
Миттєвий струм	Макс. 20 А
Номинальна вихідна напруга	+5,1 В
Номинальний вихідний струм	від 0 до 7,8 А
Піковий струм	11,8 А
Загальний вихід	40 Вт (60 Вт пік)
NF501-W05	
Порт	1 порт RS-232-C: D-sub 9 контактів, штекер
Синхронізація	Асинхронний
Швидкість передачі даних	0,3; 1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 14,4; 19,2; 28,8; 38,4; 57,6 115,2 Кбіт/с
Інтерфейс введення/виведення	Шина SB (дуплекс)
Напруга живлення	5 В ±5%
Поточне споживання	Макс. 1200 мА
NFAI141-S50	
Кількість вхідних каналів	16 неізолюваних
Вхідний сигнал	(4 – 20) мА
Допустимий вхідний струм	27 мА
Точність	±16 мкА
Період оновлення даних	10 мс
Час реакції кроку	100 мс
Максимальний струм живлення	310 мА (5 В), 450 мА (24 В)
NFDV551-P60	
Кількість вихідних каналів	32
Напруга живлення	24 В; 50 мА
Діапазон напруги живлення	(20,4 – 26,4) В
Максимальний струм навантаження	100 мА/ канал 26,4
NFDV151-P60	
Кількість вихідних каналів	32
Напруга живлення	24 В
Вхідна напруга ввімкнення	(18 – 26,4) В
Вхідна напруга вимкнення	5 В або менше
Максимальне споживання струму	500 мА (5 В)

NFLR121-S50	
Інтерфейс	RS-422/RS-485 2 порти
Як пов'язано	Багатоточково
Швидкість передачі даних	0,3; 1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 14,4; 19,2; 28,8; 38,4; 57,6 115,2 Кбіт/с
Максимальне споживання струму	500 мА (5 В)
Довжина символу	7/8 біт
Стоп біт	1/2 біт

ДОДАТОК 4 (обов'язковий)

Макети основних вікон прикладного програмного забезпечення

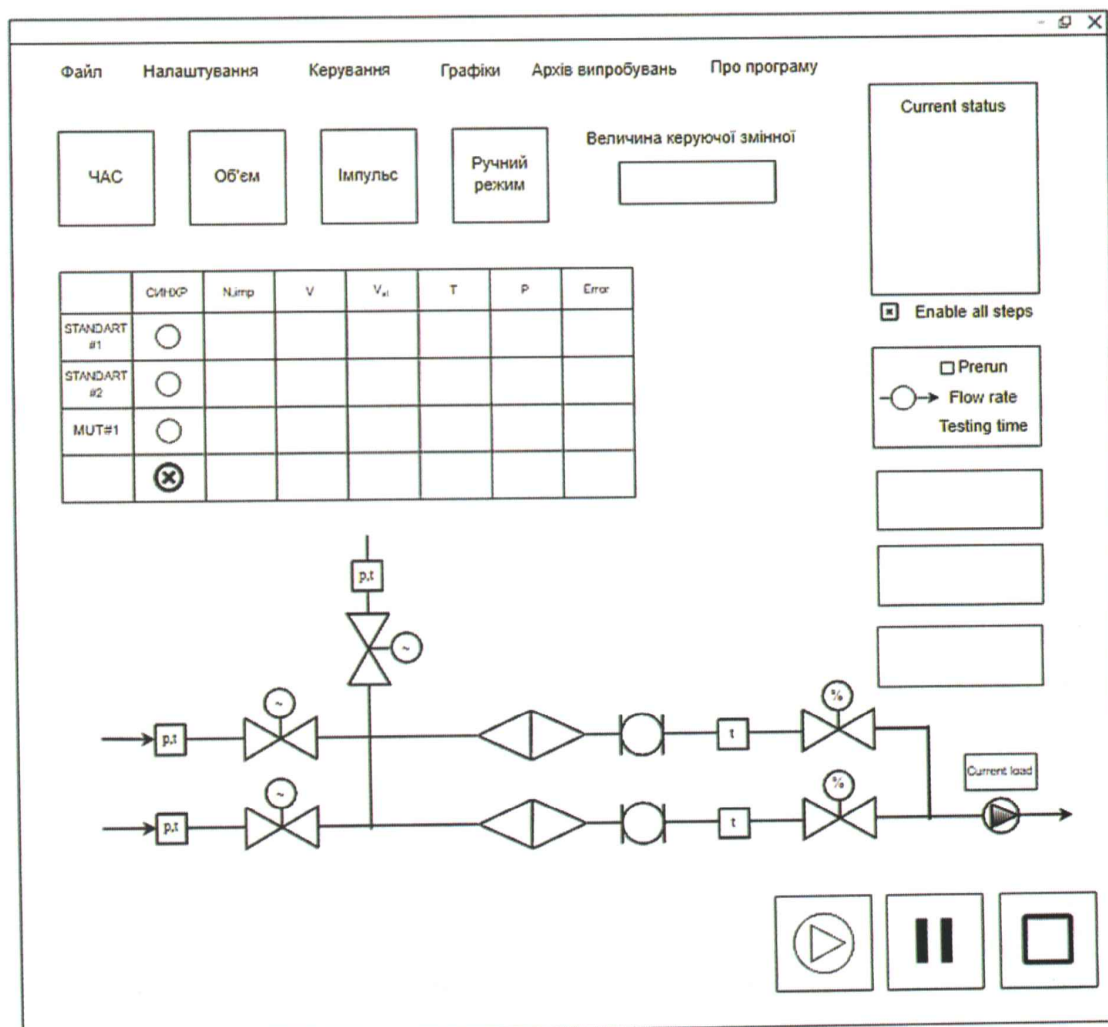


Рисунок 1. Макет основного вікна прикладного програмного забезпечення

Налаштування програми

Загальні ACK Сенсори Звіти

	STANDART#1	STANDART#2	STANDART#1	STANDART#2	
	Q m ³ /s	PID COEF	Q m ³ /s	PID COEF	

Рисунок 2. Макет вікна налаштування автоматизованого керування

Налаштування програми

Загальні ACK Сенсори Звіти

Константи

T_b, °C T_{amb}, °C

P_b, pa P_{amb}, pa

Адміністрування

Дод. обл. запис Видалити. обл. запис

Змінити обл. запис

Рисунок 3. Макет вікна налаштування програми

Налаштування програми	
Загальні	ACK Сенсори Звіти
Лічильники	Датчики
STANDART#1	Загальні параметри № лічильника Клас тиску PN Номинальний діаметр DN Типорозмір G Вага імпульсу л/імп м³/імп л/м³ Розрахунок за: ☒ Поліном ☐ Кусочно лінійна ☐ Конфіцієнт Налаштування полінома OK Скасувати
STANDART#2	

Рисунок 4. Макет вікна налаштування параметрів еталонів

Налаштування програми	
Загальні	ACK Сенсори Звіти
Лічильники	Датчики
Температури	Відносна вологість, RH
Тиску	Температура навколишнього середовища
Константи	Атмосферний тиск
	OK Скасувати

Рисунок 5. Макет вікна налаштування параметрів констант

Налаштування програми

Загальні

АСК

Сенсори

Звіти

Лічильники

Датчики

Температури

Тиску

Константи

Нart адреса

Константа

Покази

T₁

T₂

T₃

☒

☐

☐

17,928 °C

0,000 °C

0,000 °C

Калібрування

OK

Скасувати

Рисунок 7. Макет вікна налаштування параметрів датчиків температури

Калібрування

T₁

T₂

T₃

X

Y

0

0

Додати точку

OK

Скасувати

Рисунок 6. Макет вікна калібрування параметрів датчиків температури

Налаштування полінома

Табличні дані

Q, м ³ /год	N, imp	

Апроксимаційні коефіцієнти

A⁻² A⁻¹ A⁰

A¹ A²

OK Скасувати

Рисунок 8. Макет вікна налаштування параметрів поліноміальної апроксимації

Про програму



Розробник

Версія програмного забезпечення: _____

☒ Контрольна сума ПО: _____

☒ Контрольна сума метрологічно релевантних параметрів: _____

Закрити

Рисунок 9. Макет інформаційного вікна про програму