

О.О. Добржанський, к.т.н., доц.
Житомирський державний технологічний університет

АЛГОРИТМ СИНТЕЗУ МЕРЕЖНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ

В статті наведено об'рунтовані рекомендації щодо послідовності та змісту етапів синтезу сучасної системи управління технологічним процесом, з використанням сучасних методів мережного поєднання елементів системи. Обґрунтовано можливість створення такої системи для узагальненого технологічного процесу, визначено прийнятну сукупність складових системи, розроблено функціональну схему системи, пояснено принцип дії та розглянуто алгоритм роботи системи. Наведено спосіб реалізації системи на базі обладнання науково-виробничого об'єднання ОВЕН. Розглянуто перелік спеціальних організаційно-технічних заходів, що необхідні при налагодженні системи.

Постановка проблеми. Останнім часом більшість технічних об'єктів комунальної інфраструктури, а також суттєва частина технічних об'єктів промислового характеру перебувають у стадії «очікування» модернізації систем управління технологічними процесами, що на цих об'єктах виконуються.

Така ситуація склалась через ряд причин: 1) тривала відсутність капітальних вкладень у модернізацію обладнання; 2) недостатність поширення серед фахівців-розробників новітніх знань за напрямом проектування сучасних систем управління; 3) відсутність на ринку прийнятної за ціною пропозиції необхідного обладнання. Проблема створення нових систем управління ускладнювалась недостатньою уніфікованістю управляючого обладнання, і, таким чином, складністю, а іноді навіть неможливістю поєднати різні функціональні блоки у новій системі автоматики.

На цей час ситуація значно змінилась: на ринку з'явилося новітнє обладнання прийнятної вартості, яке, незалежно від виробника, достатньо уніфіковане і дозволяє поєднувати його у складні і розгалужені багаторівневі системи автоматизованого управління за допомогою обмеженої кількості інтерфейсів, що стандартизовані провідними наглядовими організаціями в галузі автоматизації.

Проте потрібно зазначити відсутність прикладних досліджень у сфері узагальнення підходів практичної реалізації сучасних систем управління. Процеси модернізації відбуваються на підприємствах досить повільно силами окремих фахівців за їх власної ініціативи. Частіше за все навіть провідні виробники автоматики не приділяють достатньої уваги узагальненню інформації щодо питань створення автоматизованих систем управління у повному їх складі. Інформація, що подається майбутньому розробнику, міститься у посібниках користувача виключно стосовно приладу, для якого вона призначена, і не розкриває теорію побудови певної системи в цілому. Тому у більшості випадків простежується абсолютна відсутність цілісного уявлення про найважливіші етапи синтезу системи управління технологічним процесом, що використовує сучасні системи програмування, налагодження, мережного управління, засоби задавання конфігураційних характеристик окремих елементів системи. Виникає необхідність представлення відповідних знань у структурованому вигляді з теоретичним обґрунтуванням всіх етапів створення сучасної системи автоматизованого управління.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Результати сучасних досліджень [1–3] за напрямом створення мережних систем автоматизованого управління містять переважно матеріали з класифікацією майбутніх очікуваних властивостей системи (мережева структура, віддалене управління), переліком сучасних технологій зв'язку (TCP/IP, NetBios) та програмних компонент (DCOM, OPC), що можуть бути використані при синтезі мережної системи автоматики. Представлені у цих матеріалах схеми і структури лише поверхнево відтворюють можливу структуру сучасної мережної системи автоматики. Увагу приділено переважно каналу зв'язку між системою автоматичного управління та автоматизованим робочим місцем оператора. Водночас відсутня опора на апаратні особливості побудови мережної системи автоматики. Не конкретизовані способи поєднання компонент системи. Взагалі не досліджені питання розробки методик програмного та апаратного синтезу систем автоматики.

Діючі державні стандарти у галузі автоматики та управління подають лише термінологічне

© О.О. Добржанський, 2013

забезпечення [4–6] і нормують форму та послідовність документообігу при проектуванні систем автоматики. Деякі документи все ж передбачені для опису етапів створення систем автоматики, проте, відповідають лише на організаційні питання роботи інженерів розробників систем автоматики.

Загалом зазначені вище матеріали, все ж, дозволяють визначитись з базовими компонентами системи та сучасними вимогами до систем автоматики. Узагальнюючи досвід системних інтеграторів [1–

3) можливо визначити типовий комплект сучасного обладнання автоматики, призначеної для управління технологічними процесами, еволюціонував до таких базових компонент:

- 1) засоби вимірювання параметрів технологічного процесу – різного роду датчики з аналоговим, дискретним чи цифровим виходом;
- 2) засоби зберігання та виконання управляючих програм – програмовані логічні контролери;
- 3) засоби збору та первинної обробки інформації про технологічні параметри – модулі введення / виведення аналогових / дискретних сигналів;
- 4) засоби, що забезпечують людино-машинний інтерфейс – графічні та текстові панелі оператора;
- 5) комунікаційні засоби – промислові польові мережі, локальні та глобальний рівень мережі Internet;
- 6) засоби задавання конфігурації та створення програмної частини системи автоматизованого управління технологічними процесами – середовища програмування контролерів, середовища візуалізації, SCADA-системи, різноманітні програмні конфігуратори, OPC-сервера та WEB-сервера;
- 7) силові обладнання спеціального призначення, що власне і є об'єктом управління або призначене для забезпечення певних режимів роботи виконавчих механізмів та приводів – це силові пристрої керовані стандартними рівнями аналогових та дискретних сигналів управління: приводна техніка, варіатори потужності, пускачі.

Водночас, практика синтезу системи на базі представлених компонент, що здійснювалась у рамках прикладних досліджень та інженерних розробок кафедри АУТПтаКТ Житомирського державного технологічного університету показує, що найбільш ефективною та найменш витратною за часом буде розробка системи управління технологічним процесом, якщо більшість компонент з пунктів переліку 2)–5) будуть залучені від одного виробника. Цей факт пов'язаний з поки що не вирішеними питаннями абсолютно гарантованої сумісності елементів автоматики різних виробників за стандартами промислових польових мереж. Таку позицію підтримують також вітчизняні виробники систем телемеханіки – науково-виробниче підприємство «Промекс» [7].

Аналіз ринку послуг з постачання обладнання свідчить, що не можливо виділити конкретних виробників, які лідирують за попитом обладнання та розповсюдженістю обладнання в конкретних реалізованих проектах. Все залежить від платоспроможності замовника та особливостей промисловості регіону. Європейські бренди Siemens, Schneider Electric, LENZE при розробці типових систем управління частіше замінюються дешевшими марками: VIPA, LOVATO, OBEH, Autonics.

Необхідно зауважити, що всі без виключення виробники при виготовленні контролерів або розробляють власні системи програмування, або використовують окремо розроблені середовища програмування контролерів [8–10].

Вище було зазначено, що сучасна автоматика обов'язково потребує програмної підтримки. В цьому напрямі зараз існує чітка тенденція виділення розробників-лідерів [1–3, 11, 12]:

- 1) SCADA системи з розвинутими можливостями візуалізації: COPADATA Zenon, Progea Movicon, AdAstra Research Group TRACE MODE, Wonderware in Touch, Siemens WinCC;
- 2) середовища програмування контролерів: 3S Software CoDeSys, CJ International ISaGRAF, VIPA WinPLC7, Siemens Step7;

3) системи задавання конфігурації обладнання та сервісні програми розробляються паралельно з розробкою самого обладнання одним виробником.

Фактом є те, що згадані програмні системи розробляються як засоби типу CASE (Computer Aided Software Engineering) та обов'язково підтримують узагальнені міжнародні стандарти MEK 61131-3 – міжнародного електротехнічного комітету (IEC – International Electrotechnical Committee), що уможливорює їх системне вивчення і використання як невід'ємної частини теоретичного представлення процесу синтезу систем автоматики. Тип CASE [11–12] передбачає сукупність засобів розробки програмних продуктів з елементами комп'ютерної підтримки: шаблони, стандартні блоки, стандартні функції, автоматична перевірка коду, заготовки коду та заготовки інтерфейсу програми. IEC 61131-3 – стандарт випущений MEK у 1992 році та визначаючий п'ять мов програмування програмованих логічних контролерів ПЛК (PLC – Programming Logical Controller): 1) SFC (Sequential Function Charts) – мова послідовних функціональних схем; 2) FBD – (Function Block Diagrams) – мова функціональних блоків; 3) LD (Ladder Diagrams) – мова релейних схем; 4) ST (Structured Text) – мова типу паскаль, бейсик; 5) IL (Instruction List) – мова асемблерного типу.

Загальна проблема:

1. Наявність великої кількості технологічних об'єктів, модернізація систем управління якими необхідна та можлива шляхом створення для них систем автоматизованого управління малої та середньої складності за прийнятних обсягів капітальних вкладень.
2. Наявність великої кількості різного роду управляючого обладнання, поєднання якого у систему потребує окремого вивчення та розгляду.
3. Потреба у зрозумілій та чіткій методології створення програмної частини та апаратного синтезу систем автоматизованого управління, що використовують у своєму складі сучасні засоби автоматизації:

програмовані логічні контролери, елементи мережного поєднання, засоби візуалізації технологічного процесу та супроводження роботи системи управління технологічним процесом.

Постановка завдання. Розробка системного представлення процесу апаратного та програмного синтезу системи автоматизованого управління технологічним процесом, яка використовує мережні технології та елементи програмованої логіки.

Основна частина. *Обов'язкові початкові етапи синтезу.* За умови використання сучасного обладнання, створення системи управління технологічним процесом передбачає такі початкові етапи:

1) етап безпосередньої побудови системи (підбір обладнання та його поєднання на фізичному рівні);

2) етап завдання конфігурації інтерфейсів окремих пристроїв, з метою подальшого зв'язування їх на програмному рівні;

3) етап програмування управляючих пристроїв системи.

Вимоги до проєктанта:

Для успішного здійснення зазначених етапів спеціаліст-проєктант має володіти певними навичками та вміннями:

1) Мати навички створення елементів програм для контролерів за допомогою основних мов програмування промислових контролерів відповідно до стандарту МЕК 61131-3 – міжнародної електротехнічного комітету (IEC – International Electrotechnical Committee).

2) Знати можливості типових промислових контролерів при вирішенні задач управління технологічними об'єктами.

3) Знати принципи застосування та типові засоби програмних бібліотек, спеціально створених для вирішення стандартними методами задач управління.

4) Знати принципи здійснення локальної та віддаленої реєстрації параметрів технологічного процесу за допомогою ЕОМ та спеціальних програмних засобів ЛМІ – людино-машинного інтерфейсу (HMI – Human Machine Interface).

5) Мати навички фізичного поєднання пристроїв для створення розподіленої мереженої системи автоматичного управління на різних рівнях. Знати фізичний рівень стандартних інтерфейсів RS-485, RS-232.

6) Мати знання пов'язані із визначенням конфігурації апаратних засобів, що працюють у стандартній промисловій мережі зв'язку в режимах у Master і Slave.

7) Мати знання з програмування та використання апаратних засобів ЛМІ у мережній системі автоматизованого управління технологічним процесом.

Вибір основного обладнання. **ПЛК150-220.А-Л** – широко відомий та досить розповсюджений сучасний програмований логічний контролер мінімальної складності, але такий, що має одночасно як аналогові так і дискретні входи та виходи, яких достатньо для того, щоб керувати роботою достатньо складного промислового об'єкта. Але наявність у самому контролері аналогових входів та виходів вимагає розміщення всього контролеру у безпосередній близькості до технологічного об'єкта. Це не може бути кращим рішенням. Навпаки управляючі елементи системи бажано було б розміщувати у окремому приміщенні, або на центральному пульті/щиті. Тому рекомендується застосувати інше рішення: як програмний логічний контролер використати **ПЛК100-220.Р-Л**, а аналогове введення виведення здійснювати за допомогою модулів **МВ110-224.8А**, **МУ110-224.8И**. Контролер тепер можливо розташувати відокремлено від силового обладнання. А сигнали управління передаватимуться по промисловій мережі **Modbus** від контролера до модуля аналогового виводу **МУ110-224.8И**, сигнали від датчиків по тій самій мережі опитуватимуться через модуль аналогового вводу **МВ110-224.8А**. У безпосередній близькості до об'єкта управління залишаються лише модулі вводу/виводу.

Проте зазначимо, що **ПЛК100-220.Р-Л** не має аналогових входів/виходів. Але іноді, на думку розробника, варто забезпечити можливість під час роботи системи введення оператором у програму деяких уставок параметрів технологічного процесу у аналоговому вигляді, та відображати, наприклад, на пульті за допомогою аналогового індикатора поточне значення технологічного параметру. В такому випадку можливо залишити у системі більш вартісний варіант – контролер **ПЛК150-220.А-Л**. Якщо особливих вимог не має, обмежуємося контролером **ПЛК100-220.Р-Л**.

Таким чином **ПЛК100-220.Р-Л** – обраний як програмований логічний контролер мінімальної складності та вартості. У створюваній системі виконуватиме функцію носія програми, що реалізує управління технологічним процесом на об'єкті.

Комплект **ПЛК100-220. Р-Л** з модулями **МВ110-224.8А**, **МУ110-224.8И** – дозволяє реалізувати розподілену систему управління з мережним обміном між регулюючими та виконавчими пристроями. Порівняно наприклад з більш популярними модулями **МВА8**, **МВУ8**, **МДВВ**, модулі **Мх110**, хоча мають невелику кількість входів та виходів, все ж дозволяють організувати достатньо складну та багаторівневу систему управління. Крім того, модуль швидкісного аналогового вводу **МВ110-224.8А**, може стати незамінним при керуванні процесами, що швидко змінюються.

СП270-Т – обрана як найбільш сучасний представник графічних панелей оператора, що пропонуються тим самим виробником, науково-виробничим об'єднанням **ОВЕН**. Широке застосування подібних панелей у сучасних системах автоматики визначає необхідність ознайомлення з особливостями роботи та налагодження приладів обраного типу. Достатньо широкий, кольоровий дисплей і можливість сенсорного управління, розвинутий інтерфейс програми конфігуратора-програматора значно відрізняє **СП270** від подібних пристроїв, наприклад, **СП320**, хоча принципи задавання конфігурації схожі.

Таким чином, хоча функції людино-машинного інтерфейсу в системі можуть бути виконані за допомогою більш простого та більш дешевого обладнання, **СП270** обрана не тільки з міркувань сучасності, але і як окремий специфічний та ускладнений тип обладнання, який все частіше буде застосовуватись у системах автоматики.

АС3-М-220 – обраний як мінімальний комплект для можливості організації зв'язку між **ЕОМ** та модулями **Мх110** за стандартними інтерфейсами RS-485 / RS-232. Крім того, **АС3-М-220** є пристроєм, що рекомендований виробником як пристрій, за допомогою якого здійснюється задавання конфігурації модулів **Мх110**.

Інше обладнання обране як додаткове і виконує лише функції захисту основного обладнання, забезпечує зручність монтажу, підвищує рівень ремонтпридатності системи, забезпечує стандартні напруги живлення.

Завдання конфігурації інтерфейсів та програмування. Етап завдання конфігурації інтерфейсів пристроїв управління необхідне для подальшого зв'язування їх на програмному рівні. Цей етап може бути поєднаний з етапом програмування, оскільки, у деяких випадках, саме у середовищах програмування одночасно можливо задати певні параметри конфігурації програмованого пристрою. Для пристроїв автоматики, що не передбачають будь-якого логічного програмування, виробниками цих пристроїв створено окремі сервісні програми-конфігуратори.

Таблиця 1

Функціональне призначення обладнання

№ з/п	Найменування основного обладнання та маркування приладів	Кількість	Функціональне призначення
1.	Контролер ПЛК100-220.R-L	1	Виконання програми управління відповідно до отриманих з панелі оператора установок.
2.	Панель оператора графічна з сенсорним управлінням СП270-Т	1	Створення робочого місця оператора.
3.	Кабель КС4 для програмування панелі СП270	1	Програмування панелі.
4.	Блок живлення БП30Б-ДЗ-24 на 24В постійної напруги	1	Живлення панелі СП 270.
5.	Модуль аналогового вводу МВ110-224.8А	1	Ввід аналогових сигналів.
6.	Модуль аналогового виводу МУ110-224.8И	1	Вивід аналогових сигналів.
7.	Автоматичний перетворювач інтерфейсів RS-232 / RS-485 АС3-М-220	1	Задавання конфігурації модулів дискретного та аналогового вводу / виводу.
8.	Мережений фільтр БСФДЗ-1,2	1	Захист обладнання від перешкод у мережі

На етапі програмування та завдання конфігурації система вже змонтована і пристрої вже підключені до мережних ліній. Але при зверненні до пристроїв зі сторони ЕОМ для задавання певних параметрів пристроїв, може виникнути конфлікт, оскільки мережна конфігурація приладів ще не задана, і пристрої можуть мати однакові мережні адреси, що і спричиняє конфлікт. Тому варто або відключити

живлення одного з конфліктуючих пристроїв, або відключити всі конфліктуючі пристрої від мережі та, підключаючи їх по черзі, так само за чергою задавати конфігураційні параметри чи завантажувати програму управління.

Відповідно до переліку обраного обладнання алгоритм програмного налагодження взаємозв'язку елементів системи може бути представлений так:

1) Задати параметри з'єднання **ПЛК100** по мережі Ethernet (потребує залучення програмного продукту **CoDeSys**).

2) Виставити значення мінімального та максимального часу циклу **ПЛК 100** (виконується у **CoDeSys**).

3) За допомогою **програми конфігуратора модулів M110** виставити параметри конфігурації виходів **модуля МУ110**, визначити для них імена та мережні адреси у мережі **ModBus-RTU (RS-485)**.

4) За допомогою **програми конфігуратора модулів M110** виставити параметри конфігурації входів **модуля МВ110**, визначити для них імена та мережні адреси у мережі **ModBus-RTU (RS-485)**.

5) Задати конфігурацію мережних вхідних змінних **ПЛК100** для роботи у мережі **ModBus-RTU (RS-485)** для зв'язку з модулем **МВ110**.

6) Задати конфігурацію мережних вихідних змінних **ПЛК100** для роботи у мережі **ModBus-RTU (RS-485)** для зв'язку з модулем **МУ110**.

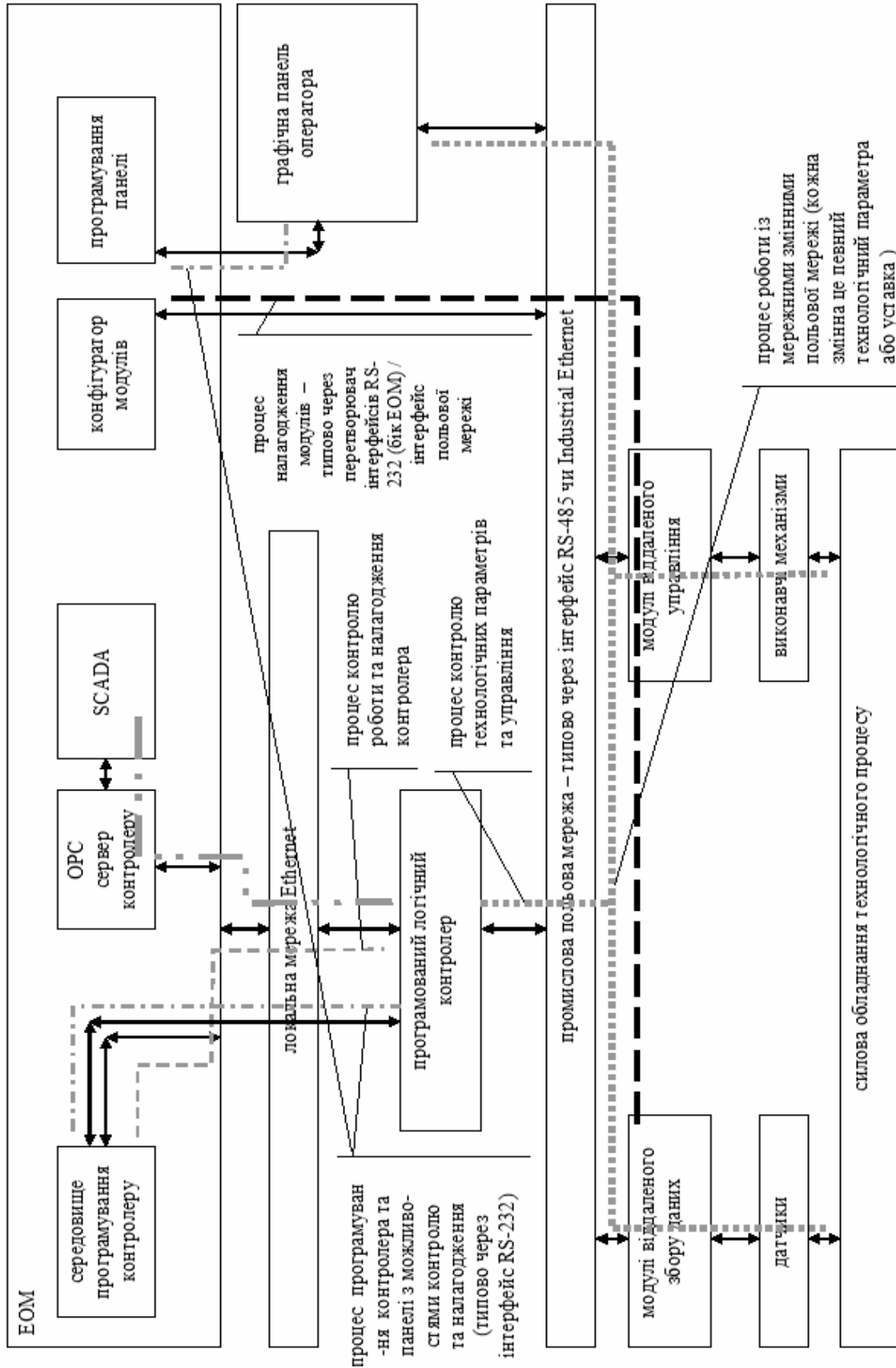


Рис. 1. Типова структурна схема системи управління з зазначенням шляхів передачі сигналу при програмуванні, задаванні конфігурації, візуалізації та управлінні

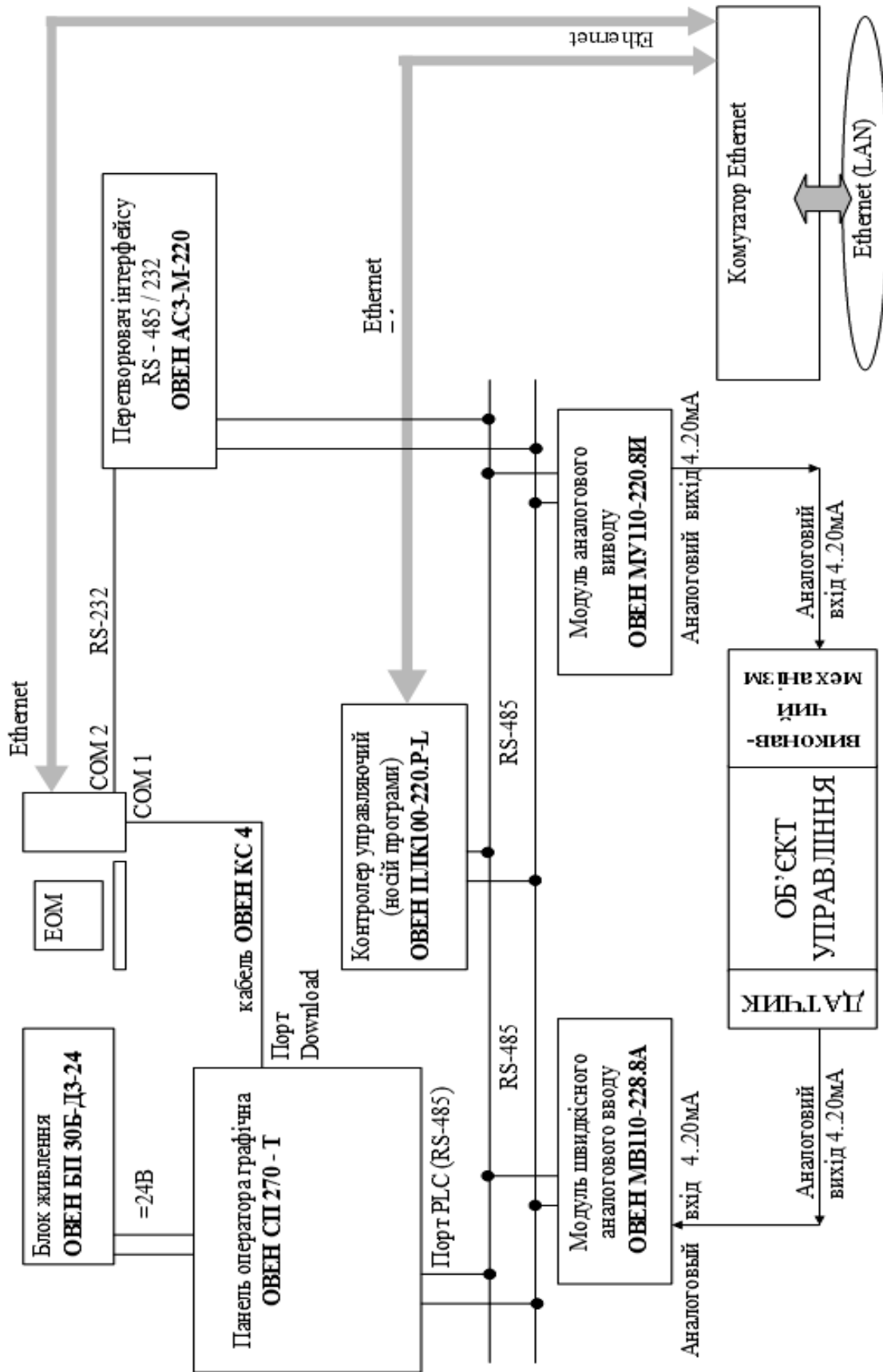


Рис. 2. Схеми функціональна системи управління з зазначенням інтерфейсів передачі сигналу при програмуванні, задаванні конфігурації, візуалізації та управлінні

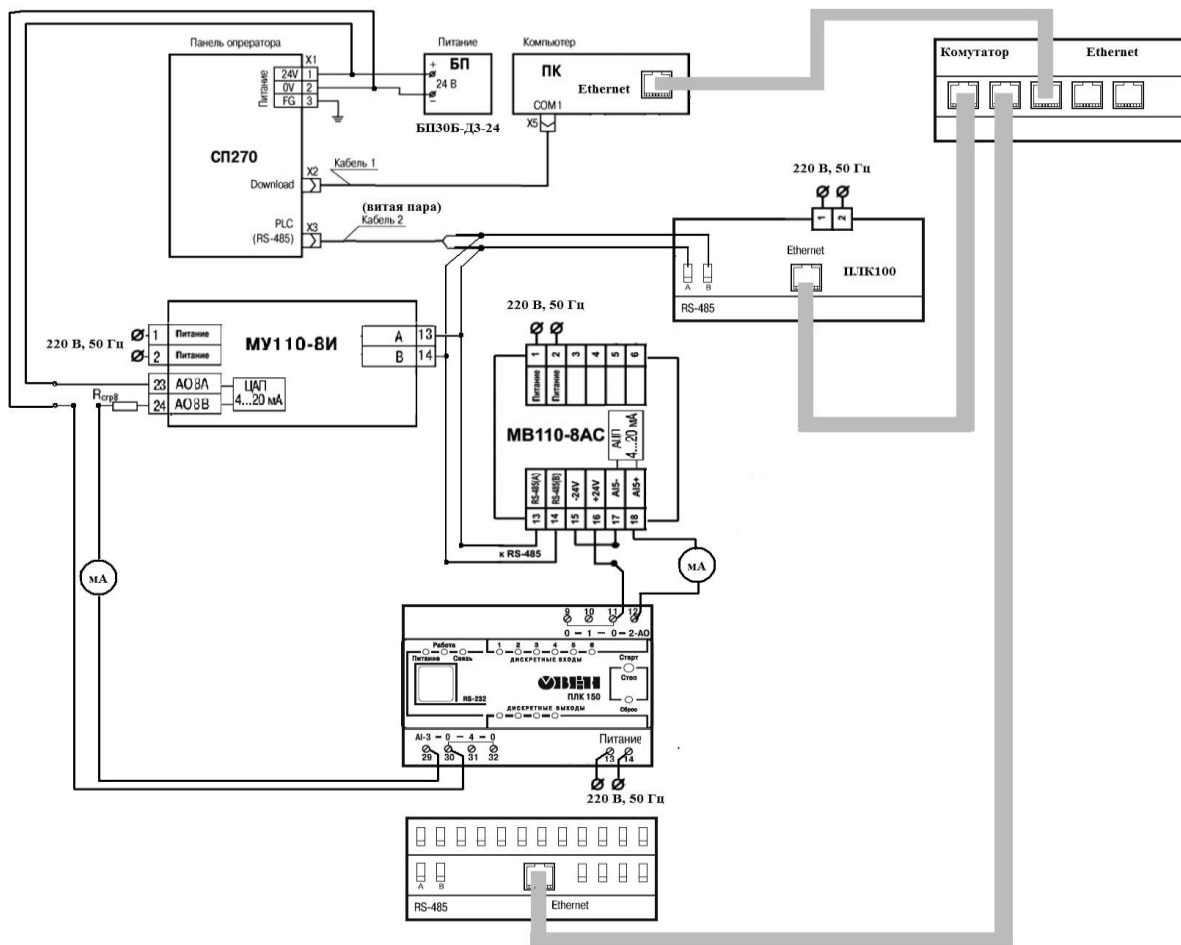


Рис. 3. Схема з'єднань пристроїв системи управління

7) Задати конфігурацію мережних вхідних/вихідних змінних **ПЛК100** на роботу у мережі **RS-485** за протоколом **ModBus-RTU** як **майстра** для зв'язку з **СП270**: здійснити зв'язку з регістрами **СП270**, основні з яких: значення вихідної потужності регулятора, поточне значення технологічного параметру на виході об'єкта, значення уставки заданого значення технологічного параметру об'єкта, елемент включення режиму автоматичного налагодження регулятора.

8) Використовуючи засоби стандартних бібліотек скласти **FBD** програму-регулятор. Врахувати необхідність зв'язку контролера-регулятора за **інтерфейсом RS-485** з елементами: модулем аналогового виводу **MU110** та з вимірюючим модулем швидкісного аналогового вводу **MB110**.

9) За допомогою **програми конфігуратора** панелі оператора **СП270** створити форми візуалізації процесу управління. Створити зв'язки між елементами відображення / задавання значень та змінними програми-регулятора. Налаштувати панель на роботу у мережі **RS-485** за протоколом **ModBus-RTU** як **підлеглого**.

Висновок. Стаття містить результати досліджень за напрямом системного представлення процесу апаратного та програмного синтезу систем автоматизованого управління технологічними процесами.

Визначено основні початкові етапи синтезу.

Визначено вимоги, що висуваються до фахівця, що виконуватиме функцію проєктанта, тобто окреслено області сфери знань, якими необхідно оволодіти для виконання основних етапів синтезу системи управління. Перелік вимог можна також розглядати як окремий підготовчий етап синтезу.

Розроблено рекомендовану типову структуру елементів та зв'язків сучасної системи управління, яку за переліком складових та виконуваними функціями можливо віднести до систем автоматики малої та середньої складності.

Структурну схему доповнено конкретними рекомендаціями щодо вибору типових елементів, які розроблено з врахуванням принципу умовної оптимальності – виконання основних функцій за мінімальної кількості структурних елементів за обов'язкової, навіть гарантованої їх апаратної сумісності. Розроблено структурну схему, врахувавши конкретне апаратне забезпечення, перетворено у

функціональну схему системи управління із визначенням функціонального призначення кожного елемента.

Представлену послідовність розробки доповнено прикладом схеми з'єднань елементів відповідно до обраного обладнання. Необхідно зазначити, що схему з'єднань виконано з певними відхиленнями від стандартів представлення подібних схем, проте, варто на ранніх стадіях проектування складати схему з'єднань саме так як це представлено у статті. Такий спосіб сприяє правильному виконанню з'єднань та уникненню фатальних помилок, які можливо здійснити наприклад при замиканні високовольтних ліній на низьковольтні лінії вимірювальних входів чи низьковольтних управляючих виходів. Це може статися через високу щільність розташування клем, характерну для сучасної компактної апаратури.

Етап конфігурації інтерфейсів та програмування представлено розробленим переліком послідовних стадій програмного налагодження елементів системи управління. Таким чином у статті представлено результати, що можливо віднести до прикладних досліджень емпіричного рівня.

Як базові елементи системи у статті обрано обладнання надане для виконання досліджень науково-виробничим об'єднанням ОВЕН кафедри автоматизованого управління технологічними процесами та комп'ютерних технологій Житомирського державного технологічного університету.

Представлені результати також мають загальний характер і повною мірою відносяться до робіт зі створення будь-яких систем автоматизованого управління. Запропоновані способи та підходи можуть бути використані для покращення робочих характеристик та розширення функціональних можливостей існуючих систем автоматизованого управління технологічними процесами на базі мережних технологій та пристроїв управління програмованої логіки.

Список використаної літератури:

1. *Курсанов А.Ю.* Дистанционный эксперимент на основе совмещения телекоммуникационных и измерительно-управляющих систем : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.12.13 / *А.Ю. Курсанов* // Системы, сети и устройства телекоммуникаций. – Казань, 2007. – 18, С. 1–2.
2. *Любашин А.Н.* Интегрированные системы автоматизации для отраслевых применений. Системы управления производством / *А.Н. Любашин*. – 2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.asutp.ru.
3. Программно-апаратний комплекс для дослідження дискретних технологічних процесів (конструкція та віртуальна модель) / *В.В. Завасов, А.Л. Перекрест, С.О. Горіцатко та ін.* // Вісник КДУ імені Михайла Остроградського. – 2010. – Вип. 4, Ч. 3. – С. 172–175.
4. Автоматизовані системи керування технологічними процесами. Метрологічне забезпечення : ДСТУ 2709-94. – [Чинний від 1995—07—01].
5. Комплекс стандартів на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания : ГОСТ 34.601-90. – [Дата введения 1992–01–01].
6. Автоматизовані системи. Терміни та визначення : ДСТУ 2226-93. – [Чинний від 09.09.93].
7. *Портнов М.Л.* Информационный материал по проектированию и применению информационно-управляющего телемеханического комплекса «Гранит-микро» / *М.Л. Портнов*. – Житомир : Промекс, 2006. – 77 с.
8. Панель оператора СП270. Вопросы эксплуатации. – М. : НП ОВЕН, 2009. – 80 с.
9. Программирование ПЛК в CoDeSys 2.3. Русская редакция. – Смоленск : ПК «Пролог», 2006. – 158 с.
10. Конфигурирование области ввода/вывода ПЛК1хх. – М. : НП ОВЕН, 2009. – 106 с.
11. *Пономарев О.П.* Информационные технологии / *О.П. Пономарев*. – Калининград : Институт «Калининградская высшая школа управления», 2004. – 122 с.
12. *Пономарев О.П.* Наладка и эксплуатация средств автоматизации / *О.П. Пономарев*. – Калининград : Институт «Калининградская высшая школа управления», 2006. – 80 с.

ДОБРЖАНСЬКИЙ Олександр Олексійович – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизованого управління технологічними процесами та комп'ютерних технологій факультету інформаційно-комп'ютерних технологій Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

– прилади та системи автоматизації.

Тел.: +38(0412)229195.

E-mail: aikt.doo@gmail.com

Стаття надійшла до редакції 28.08.2013

Добржанський О.О. Алгоритм синтезу сучасної мережної системи управління технологічним процесом

Добржанский А.А. Алгоритм синтеза сетевой системы управления технологическим процессом

Dobrzhansky O.O. Algorithm of a preliminary design for a technological process control network-system

УДК 681.5

Алгоритм синтеза сетевой системы управления технологическим процессом / А.А. Добржанский

В статье представлены обоснованные рекомендации касательно последовательности и содержания этапов синтеза системы управления технологическим процессом с использованием современных методов сетевого объединения элементов системы. обоснована возможность создания такой системы для обобщенного технологического процесса, определена приемлемая совокупность составляющих системы, разработана функциональная схема системы, объяснены принцип действия и алгоритм работы системы. Приведен способ реализации системы на базе оборудования научно-производственного объединения ОВЕН. Рассмотрен список специальных организационно-технических мероприятий, которые необходимы при наладке системы.

УДК 681.5

Algorithm of a preliminary design for a technological process control network-system / O.O. Dobrzhansky

The article deals with a creation algorithm of the technological process control network-system. The creation possibility of such system for generalized technological process is substantiated by the author. The problems resolved in the article as follows: an acceptable composition of the system elements is determined; a functional scheme of the system is developed; the principles and the algorithms of a system's operation cycle are explained. The way of a realizing such system, based on OWEN (– engineering research incorporation) equipment, is described. The special technical approaches and managerial steps for the adjusting system are considered.