

Промислова автоматика для початківців: промислові мережі

**Тут наведено короткий огляд промислових
мереж для початківців.**

Промислові мережі — це метод дистанційного керування обладнанням у системах із ПЛК.

У цьому курсі ми покажемо відмінності між звичайними мережами, які використовуються для обробки даних, наприклад, мережею Інтернет, та промисловими мережами, що використовуються для керування автоматизацією виробництва. Він також дасть вам змогу вибрати промислову мережу, яка підходить для вашого типу керування.

Цей курс складається із зазначених нижче розділів. Рекомендується починати з розділу 1.

Розділ 1. Розуміння принципів роботи мереж

Отримання базових знань про мережі.

Розділ 2. Розуміння відмінностей між інформаційними та промисловими мережами

Вивчення відмінностей між інформаційними та промисловими мережами.

Розділ 3. Розуміння принципів роботи мереж ПЛК

Вивчення використання програмованих контролерів (ПЛК) у промислових мережах.

Розділ 4. Тенденції розвитку промислових мереж

Тенденції розвитку промислових мереж і представлення сумісних із мережею ПЛК компанії Mitsubishi.

Поняття інформації охоплює як звичайний обмін даними між людьми, так і важливу інформацію, необхідну для роботи компанії або організації. Важливо вміти безперервно передавати та розподіляти інформацію всіх цих типів. Із цією метою використовуються різні методи передачі.

Системи передачі інформації можна умовно поділити на такі типи.

(1) Передача інформації між окремими людьми	Приклад: Обговорення, листи, телефон, факс, електронна пошта тощо.
(2) Передача інформації між окремими людьми та групами	Приклад: Виступи, конференції, дошка оголошень, радіо, телебачення, веб-технологія тощо.

* Веб-технологія: Система передачі інформації, що використовується для публікації та перегляду веб-сайтів у мережі

Мережа — це інструмент, який використовують окремі люди та групи людей для передачі й поширення різних видів інформації.



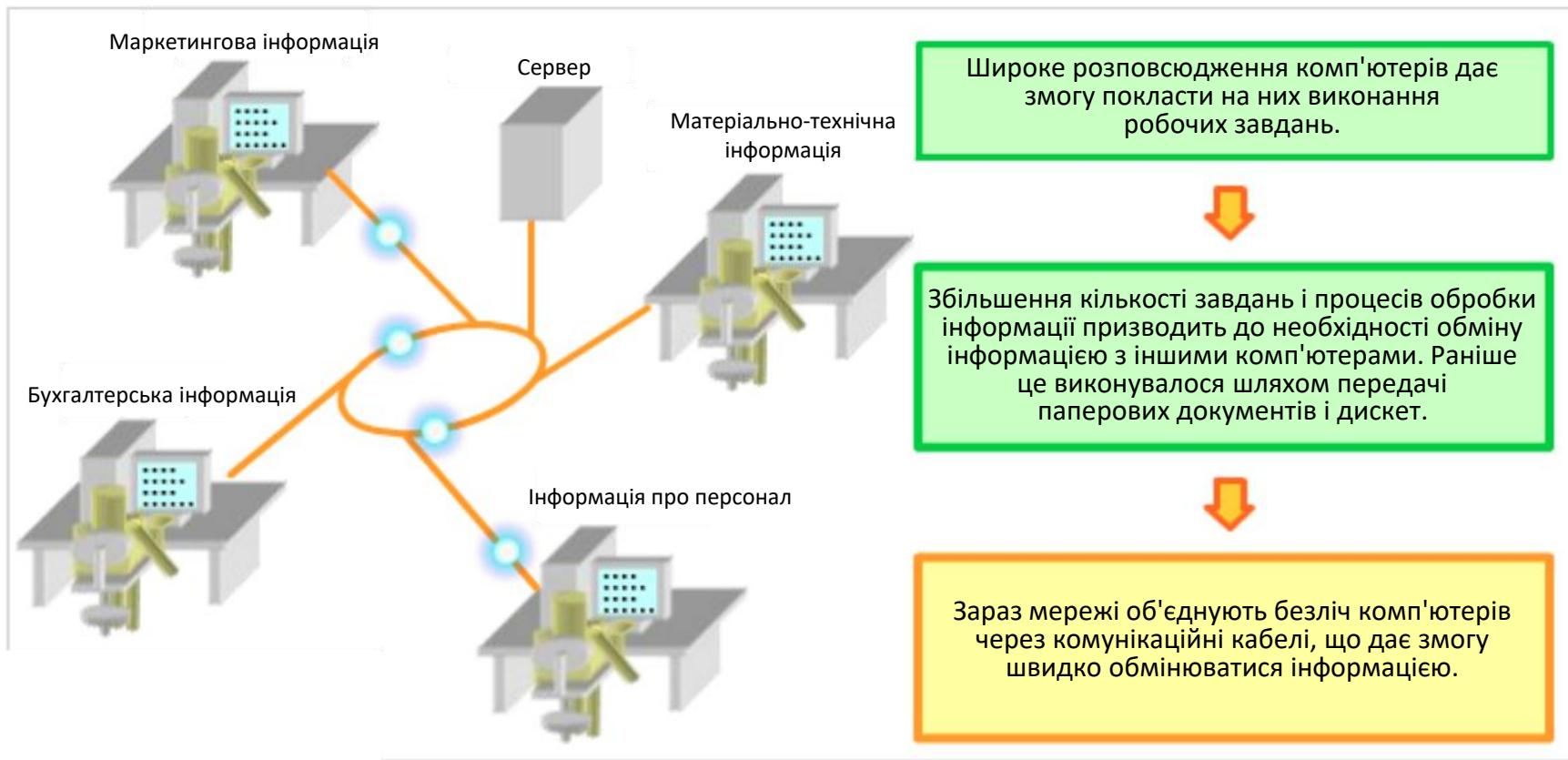
Мережеві комунікації останніми роками бурхливо розвиваються.

Інформація передається між такими пристроями, як комп'ютери, комунікаційними мережами.

Отже, наші способи спілкування один з одним докорінно змінюються.

Інформація стає доступною в будь-якій точці світу за допомогою лише одного комп'ютера.

Тут ми вивчимо, як мережі змінюють наші способи ведення бізнесу.



[Вступ до того, як мережі змінили нашу роботу]

На цьому слайді показано, як мережі змінили наше робоче місце.

Без мереж

- Інформація поширюється на робочому місці шляхом усного спілкування або паперової документації.
- Інформація поширюється за межами робочого місця за допомогою листів, телефонних дзвінків та факсимільних повідомлень.
- Пошук певної інформації або сортування паперових документів забирає час; вони займають місце.



З мережами

- Електронні листи використовуються для обміну інформацією всередині та за межами компанії в будь-який час.
- Інформація, що поширюється на робочому місці, зберігається на серверах. За необхідності будь-який співробітник може отримати її через мережу.
- Зараз кожен співробітник має на робочому місці персональний комп'ютер, підключений до мережі. Усі завдання, робочі інструкції та звіти передаються через мережу.
- Таким чином ефективно підвищується продуктивність праці та знижується кількість паперових документів на робочому місці.

* Сервер: Комп'ютер, який надає різні мережеві послуги, називається комп'ютером-сервером (або коротко "сервером").

Сервери включають файлові сервери для поширення файлів між користувачами, підключеними до мережі, та сервери друку, які дають змогу спільно використовувати принтери.

Мережі поділяються на такі типи: інформаційні мережі, до яких підключаються офісні ПК, та промислові мережі, до яких підключається виробниче обладнання.

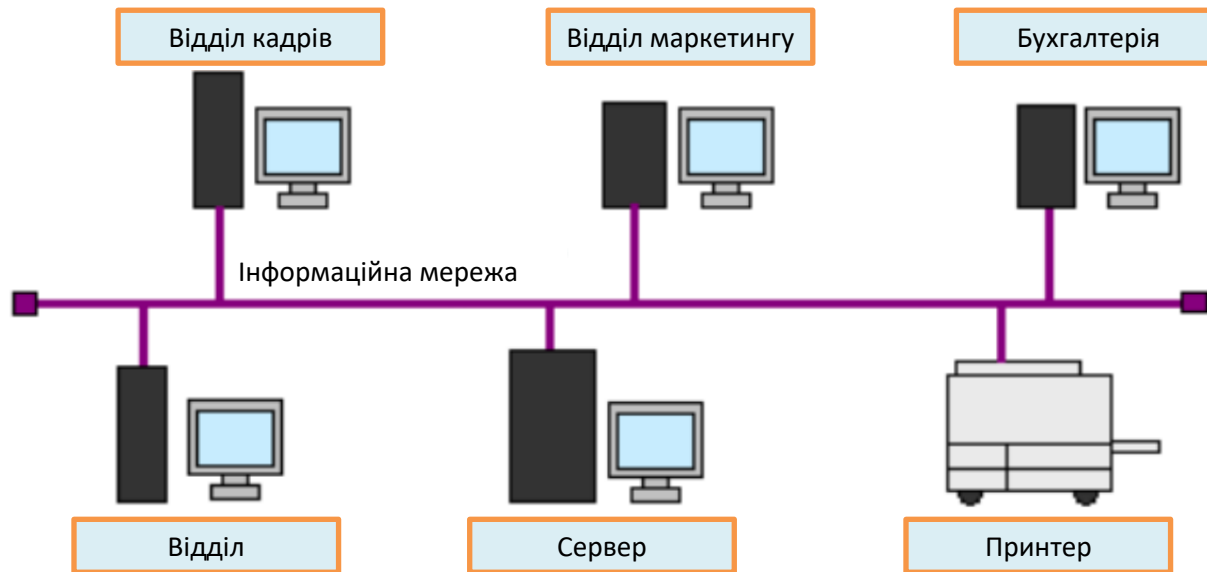
2.1

Інформаційна мережа

Мережа такого типу підключає ПК до адміністративних серверів (наприклад, відділу кадрів, бухгалтерії, відділу маркетингу тощо) та обладнання ОА (автоматизації офісу).

Використання серверної мережі дає змогу ефективніше розподіляти інформацію та обладнання між відділами.

Інформаційна мережа зараз є важливою інфраструктурою для ведення бізнесу.



Зараз інформаційні мережі широко використовуються для перегляду веб-сайтів і відправлення повідомлень електронної пошти.

2.1.1

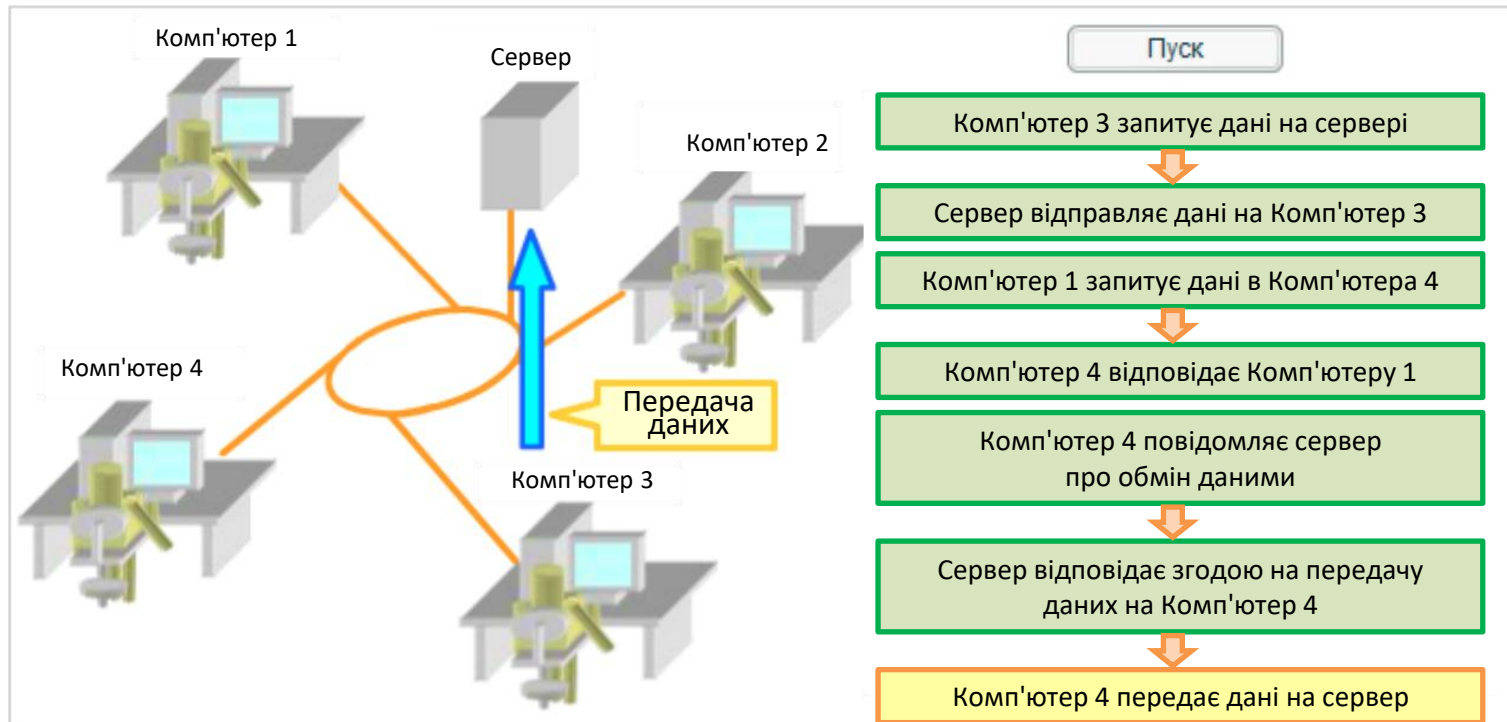
Обмін інформацією в інформаційній мережі

Концепція обміну інформацією подібна до тієї, що обговорювалася в Розділі 1.

Обмін починається з того, що запит даних відправляється адресату, і завершується отриманням даних запитувальною стороною.

Це обмін даними "один-на-один" між запитувальною стороною і адресатом. Усі учасники мережі можуть у будь-який час обмінюватися інформацією один з одним. Однак, коли дві сторони починають обмінюватися даними, ніхто інший не може втрутитися в цей процес до його закінчення. Сторона, яка розпочинає обмін даними, має пріоритет.

Після натискання кнопки "Пуск", відбувається наступний обмін даними в інформаційній мережі.

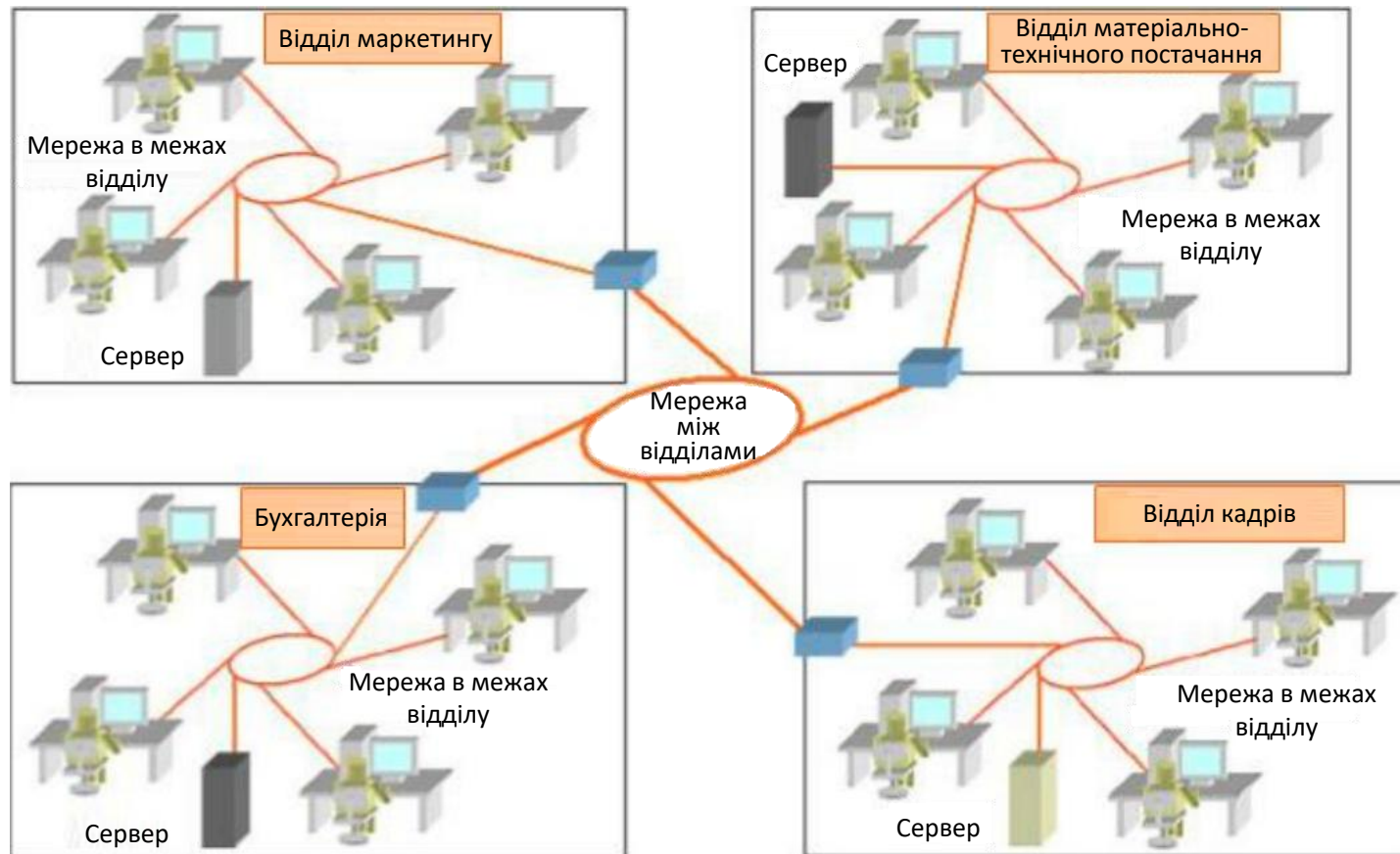


Нижче наведено особливості інформаційних мереж.

- Мережа комп'ютерів як базова інфраструктура.
- Глобально використовуваний загальний стандарт мережі Ethernet.
- Велика пропускна здатність.
- Під час передачі даних велике значення має точність передачі, однак часові варіації обміну даними є припустимими.

* Ethernet: Мережевий стандарт, розроблений компаніями Xerox та DEC у США. На цей час широко використовується для побудови мереж у всьому світі.

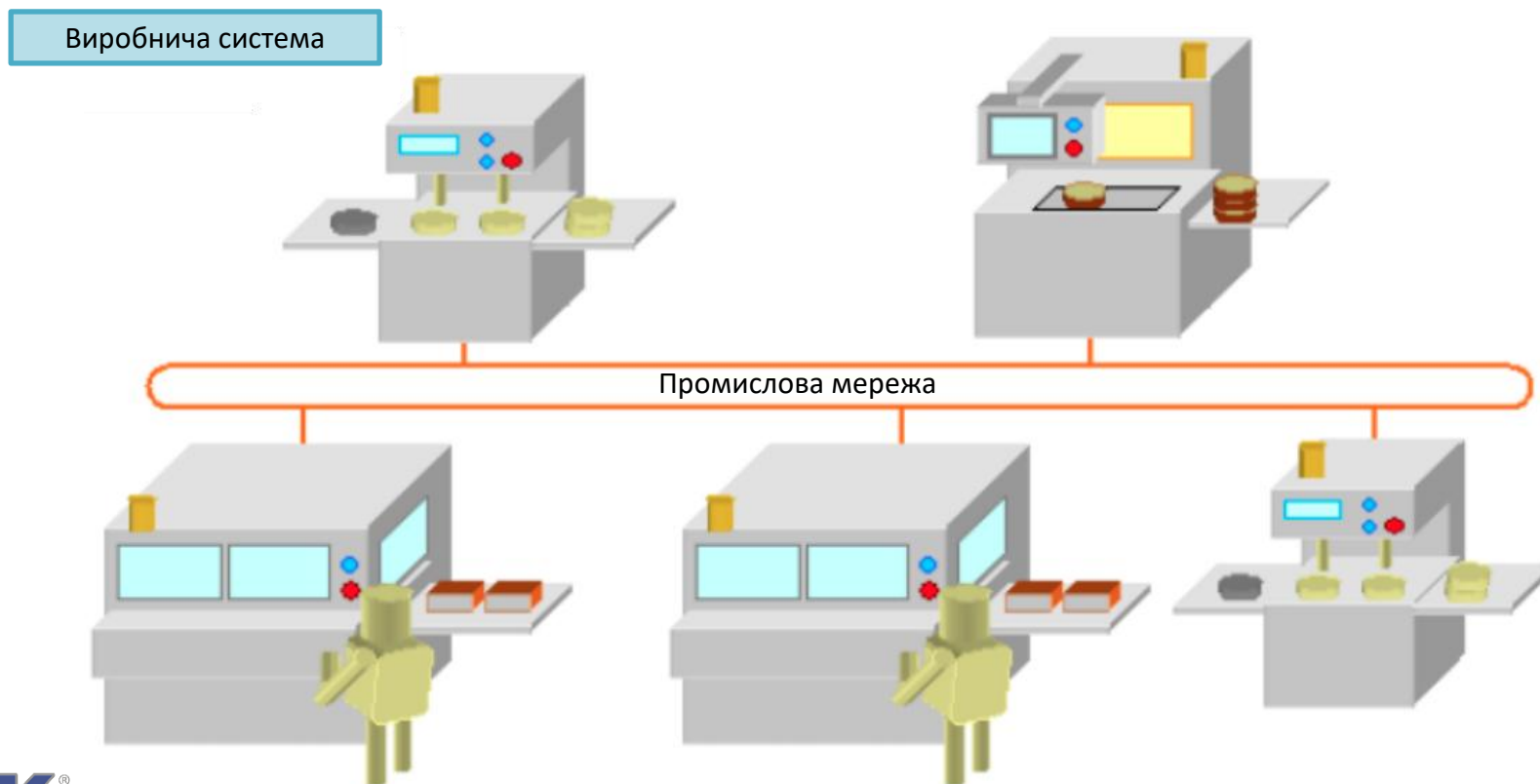
Нижче наведено приклади конфігурацій інформаційних мереж.



Промислова мережа об'єднує ПЛК, виробниче обладнання та пристрої (наприклад, пристрої ЧПК) за допомогою комунікаційних кабелів.

Промисловими мережами передається керувальна інформація та конфігураційні налаштування виробничих систем. Це дає змогу об'єднувати виробництво в єдину систему та стежити за виробничими умовами й неполадками.

- Пристрій ЧПК: Пристрій числового програмного керування, який використовується головним чином для автоматизованого керування обробними верстатами.
- Виробнича система: Включає комп'ютери та різні верстати й пристрої для виробництва продукції.



2.2.1

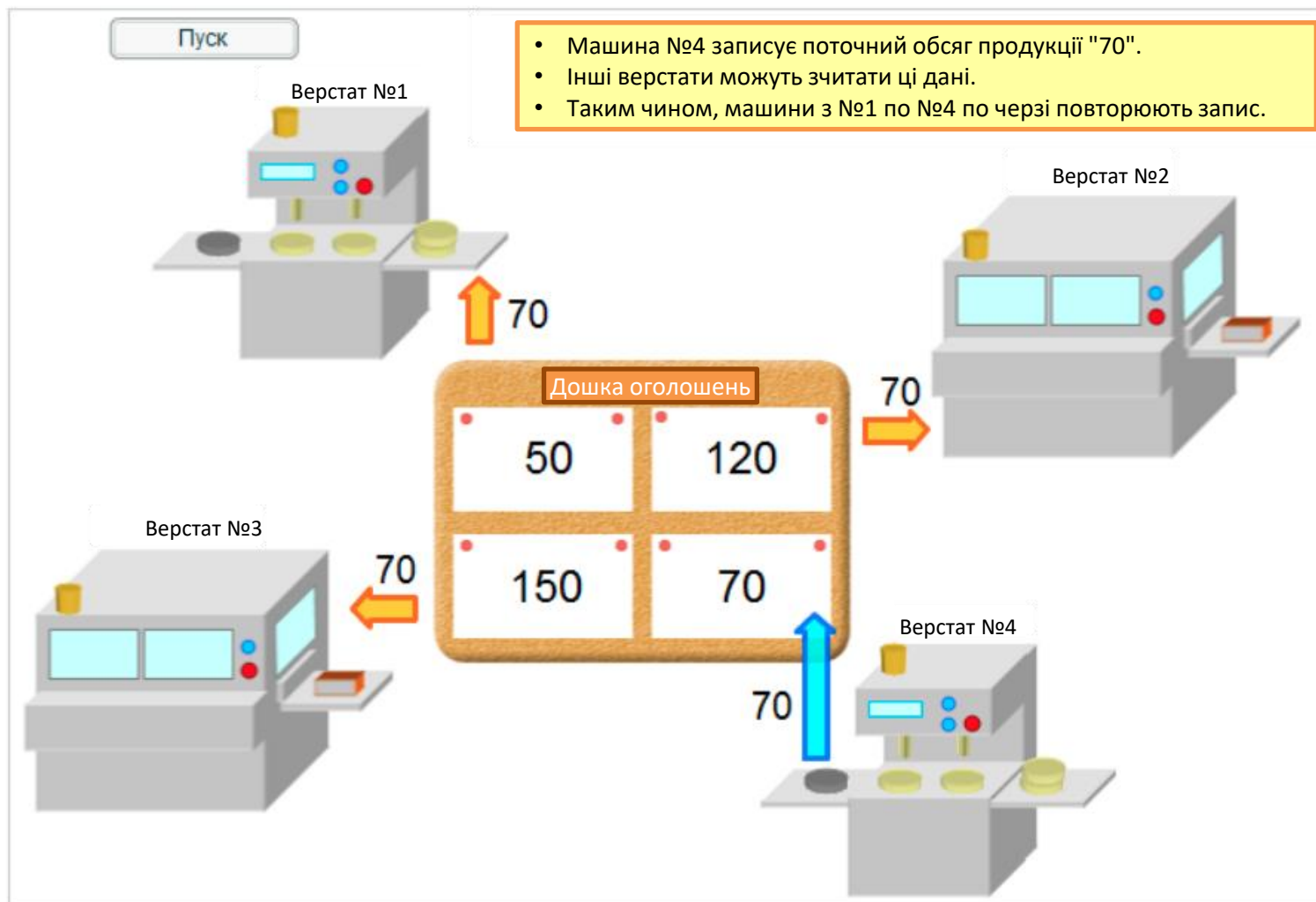
Обмін інформацією в промисловій мережі

Концепція обміну інформацією подібна до тієї, що обговорювалася в Розділі 1.

Обмін інформацією здійснюється таким чином, що окремі пристрої по черзі записують дані у свої власні області запису, а інші пристрої в мережі зчитують ці записані дані.

Порівняно з інформаційними мережами, промислові мережі можна розглядати як дошки оголошень в Інтернеті, на яких будь-який пристрій у мережі може написати або прочитати оголошення.

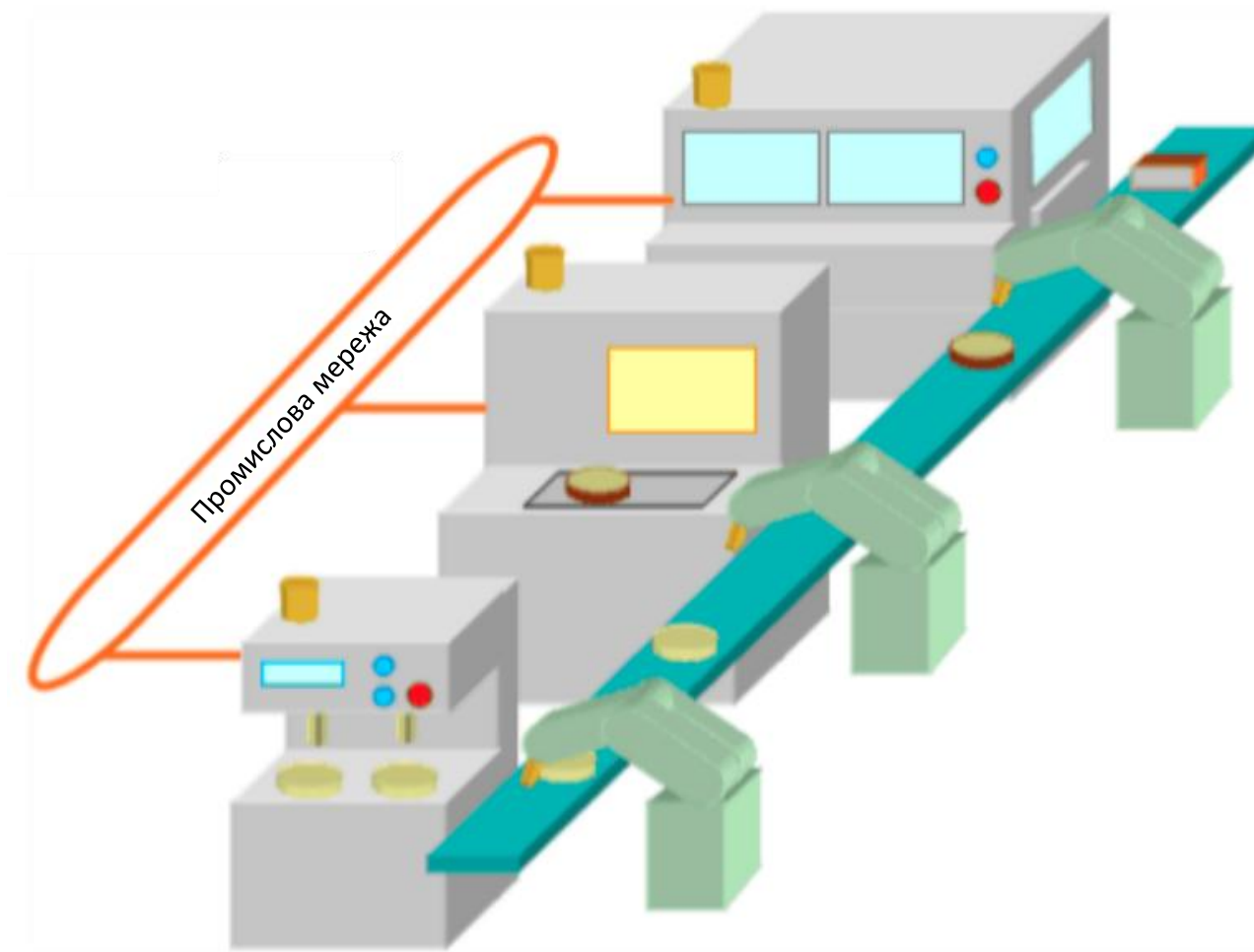
Після натискання кнопки "Пуск", відбувається наступний обмін даними в інформаційній мережі.



Нижче наведено особливості промислових мереж.

- Базова промислова мережа складається з ПЛК.
- Дані синхронізуються через регулярні інтервали шляхом циклічної передачі даних.

Нижче показано приклад конфігурації промислової мережі.



Нижче наведено порівняння інформаційної та промислової мережі.

Характеристика	Інформаційна мережа	Промислова мережа
Мета	Організація та оптимізація офісної роботи	Автоматизація та зниження трудовитрат у виробничих системах
Підключене обладнання	Комп'ютери (наприклад, персональні комп'ютери), офісне обладнання	ПЛК та різні контролери (наприклад, верстати з ЧПК)
Синхронізація обміну даними	Обмін даними за необхідності	Безперервний обмін даними через регулярні інтервали
Кількість передаваних даних	Великий обсяг	Невеликий обсяг
Стандарт мережі	Ethernet	Стандарт мережі виробника ПЛК

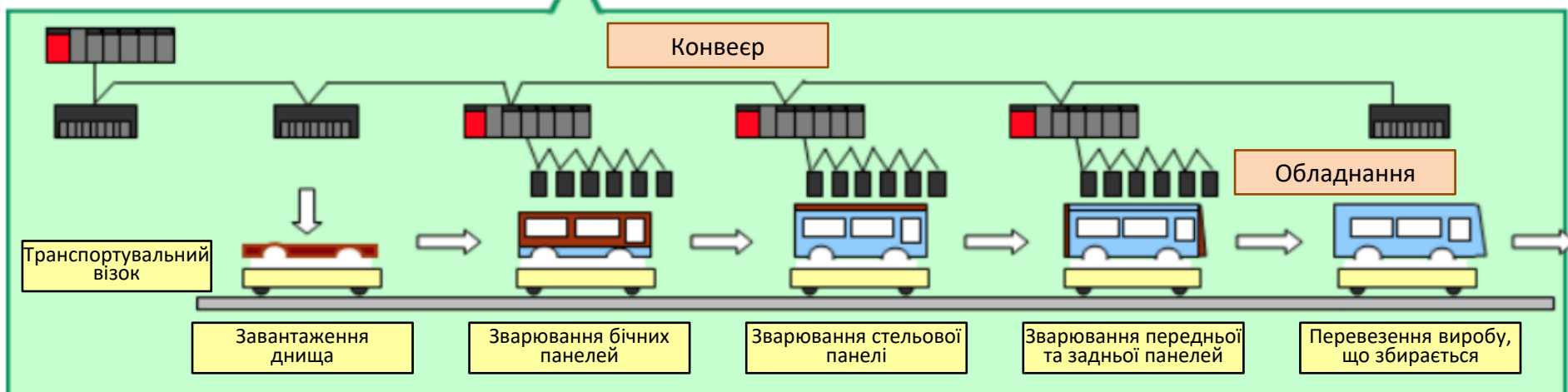
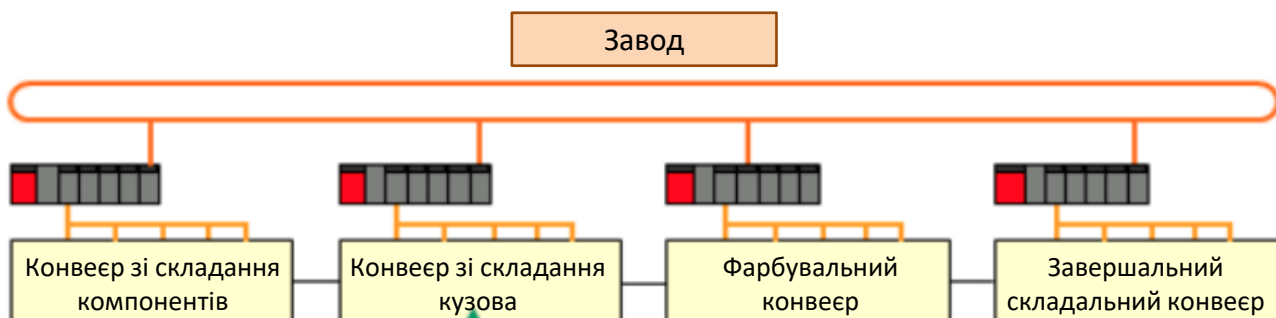
2.3 Базові відомості про обмін даними в промисловій мережі

2.3.1 Мережа ПЛК

Верстати та пристрої у виробничій системі керуються ПЛК.

Конфігурація промислової мережі визначається ПЛК, що керують верстатами. Така мережа називається мережею ПЛК.

Нижче наведено приклади конфігурацій інформаційних мереж.



[Мережевий обмін даними, що формуються в програмі керування ПЛК]

У мережі ПЛК дані передаються за допомогою пристроїв (контакти, котушки та регістри даних) ПЛК. Припустимо, певний ПЛК вмикає пристрій "B0", після чого інші ПЛК також можуть одночасно перевірити ввімкнення "B0". Таким чином ПЛК можуть поширювати в мережі сигнали та дані за допомогою тих самих пристроїв.

- * Пристрої – область пам'яті в ЦП ПЛК, призначена для зберігання даних/станів операндів, що використовуються в програмах ПЛК. До пристроїв належать вхідні та вихідні реле, внутрішні реле (маркери), реле зв'язку та регістри даних.

2.3.2

Базові відомості про обмін даними

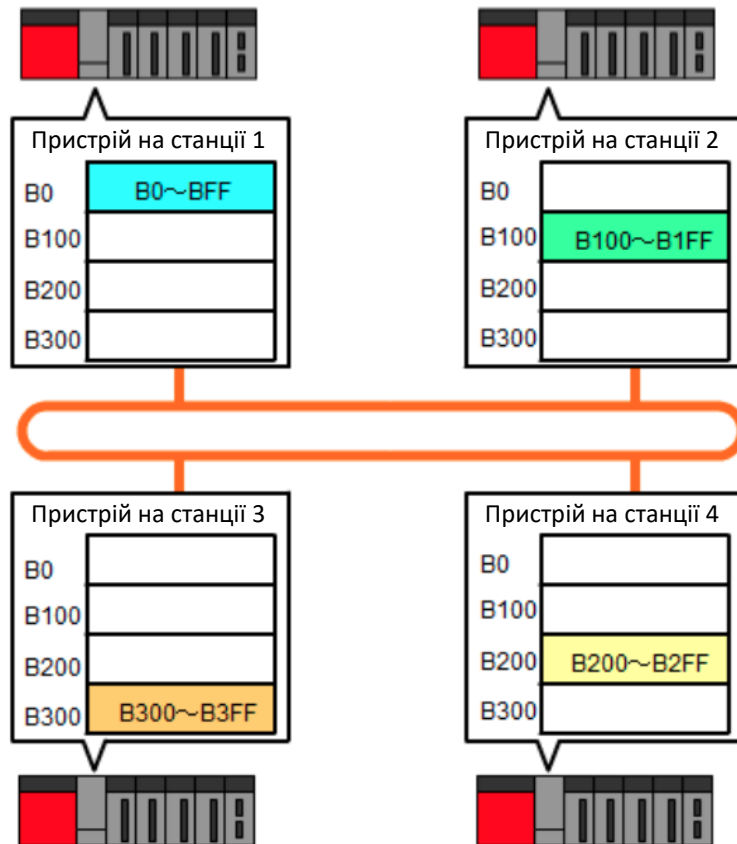
[Система обмена данными в сети ПЛК]

Основной текст: ПЛК станция 1 отправляет состояние устройства в локальную зону отправки в сеть. ПЛК станции с номерами от 2 по 4 немедленно получают состояние устройства. Таким образом ПЛК в сети циклически повторяют передачу данных в порядке станций 1, 2, 3, 4, 1, и т.д. Циклическая передача через равномерные интервалы поддерживает точность передачи, что очень важно для сети управления.

Такая система передачи данных называется "циклической передачей". Она не требует пользовательской программы для обмена данными, и просто выполняется автоматически путем настройки параметров сети.

*Параметры сети: Данные, которые должны быть установлены для контроля и управления сетевой системой.

Після натискання кнопки "Пуск", відбувається наступний обмін даними в мережі.



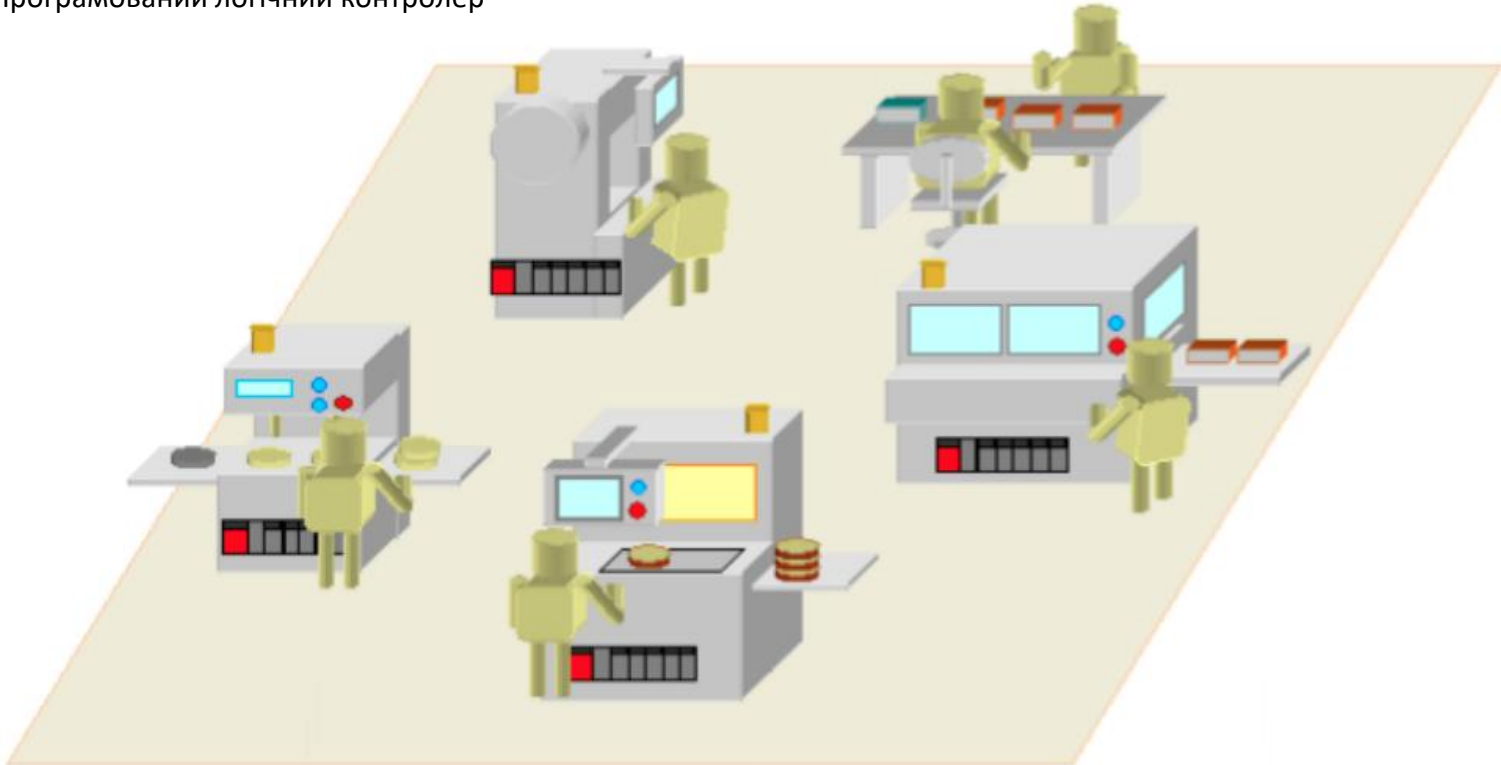
ПЛК розроблено для автоматизації промислового обладнання.

Для подальшого підвищення продуктивності всього підприємства автоматизація виробничої системи має охоплювати всі виробничі процеси, що дає змогу колективно керувати обладнанням на кожній виробничій лінії.

Для цього керувальна та виробнича інформація, що обробляється програмованими органами керування окремих машин, має інтегруватися в загальну систему керування виробництвом. Таким чином, мережа використовується для з'єднання ПЛК окремих верстатів/пристроїв.

Мережа, що об'єднує кілька ПЛК один з одним, називається "мережею PLC-to-PLC".

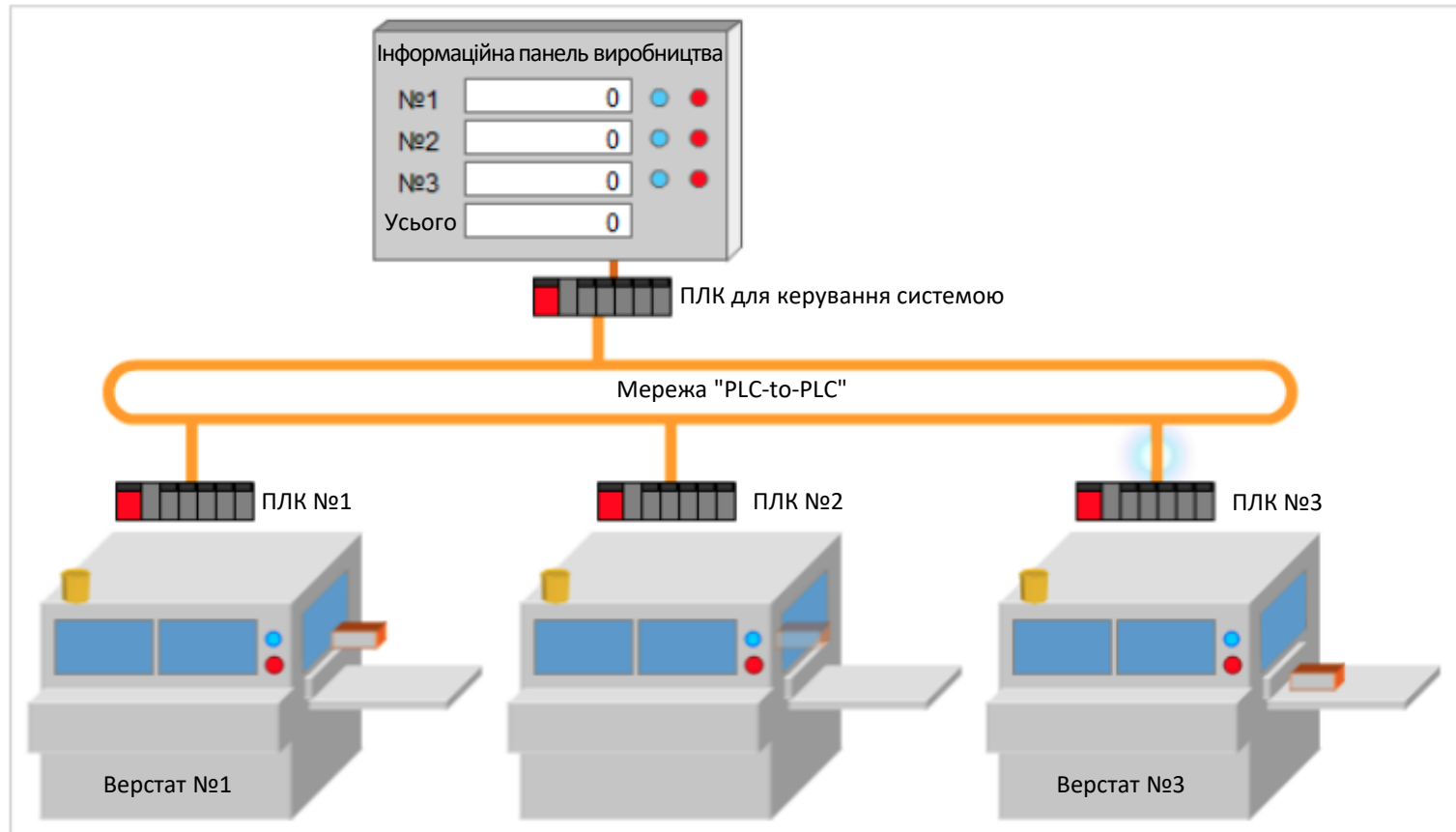
* PLC: Програмований логічний контролер



3.1.2

Мережа, в якій ПЛК підключаються до окремих верстатів

У мережі PLC-to-PLC, ПЛК, який керує системою, підключається до ПЛК, що керують індивідуальними машинами. На основі інструкцій та керувальних сигналів від ПЛК, що керує всією системою, контролери окремих машин працюють спільно, що дає змогу повністю контролювати весь процес виробництва. Перевірте роботу системи на основі наведеної нижче простої конфігурації мережі "PLC-to-PLC", що складається з трьох верстатів.



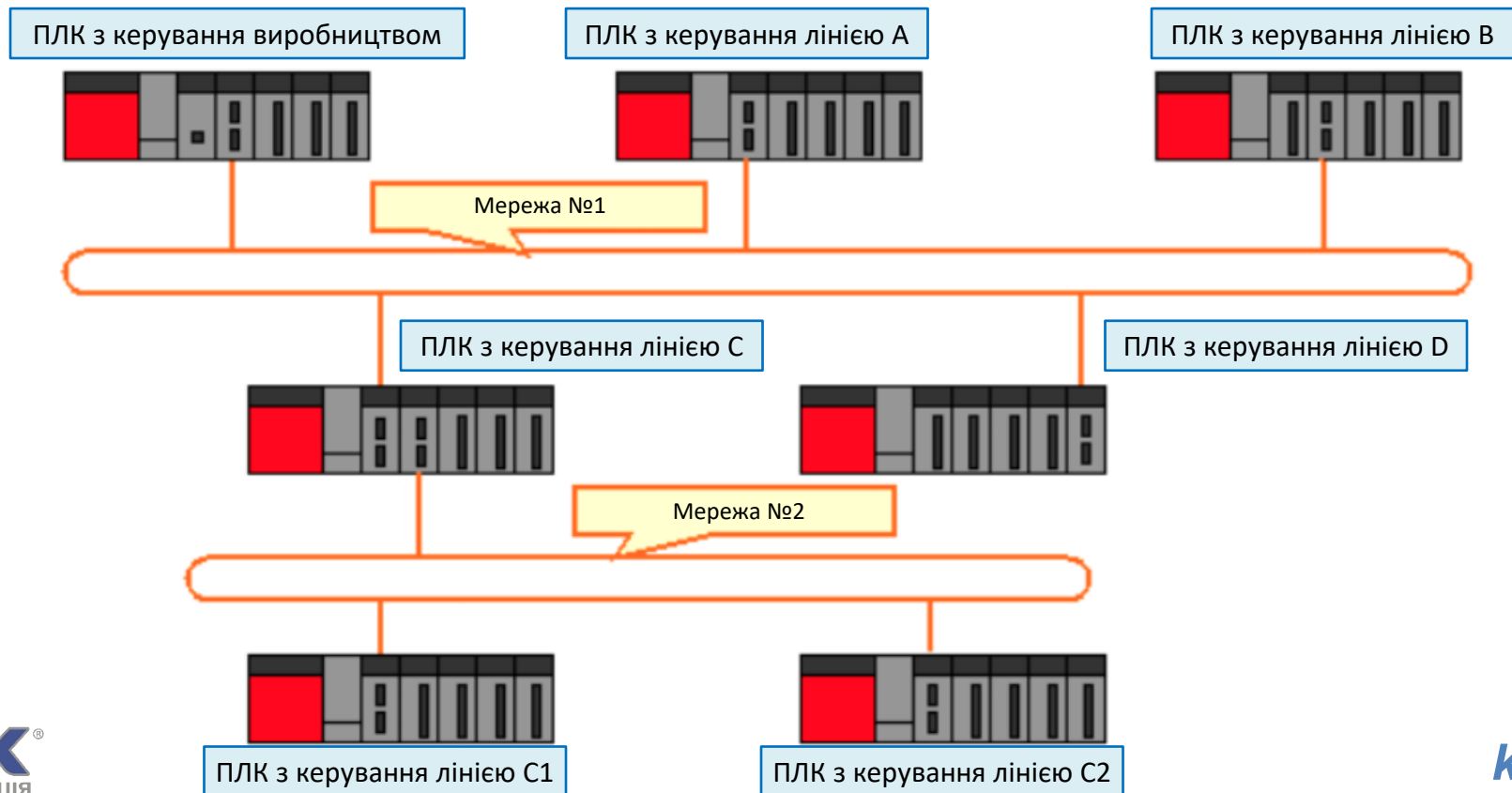
3.1.2

Мережа, в якій ПЛК підключаються до окремих верстатів

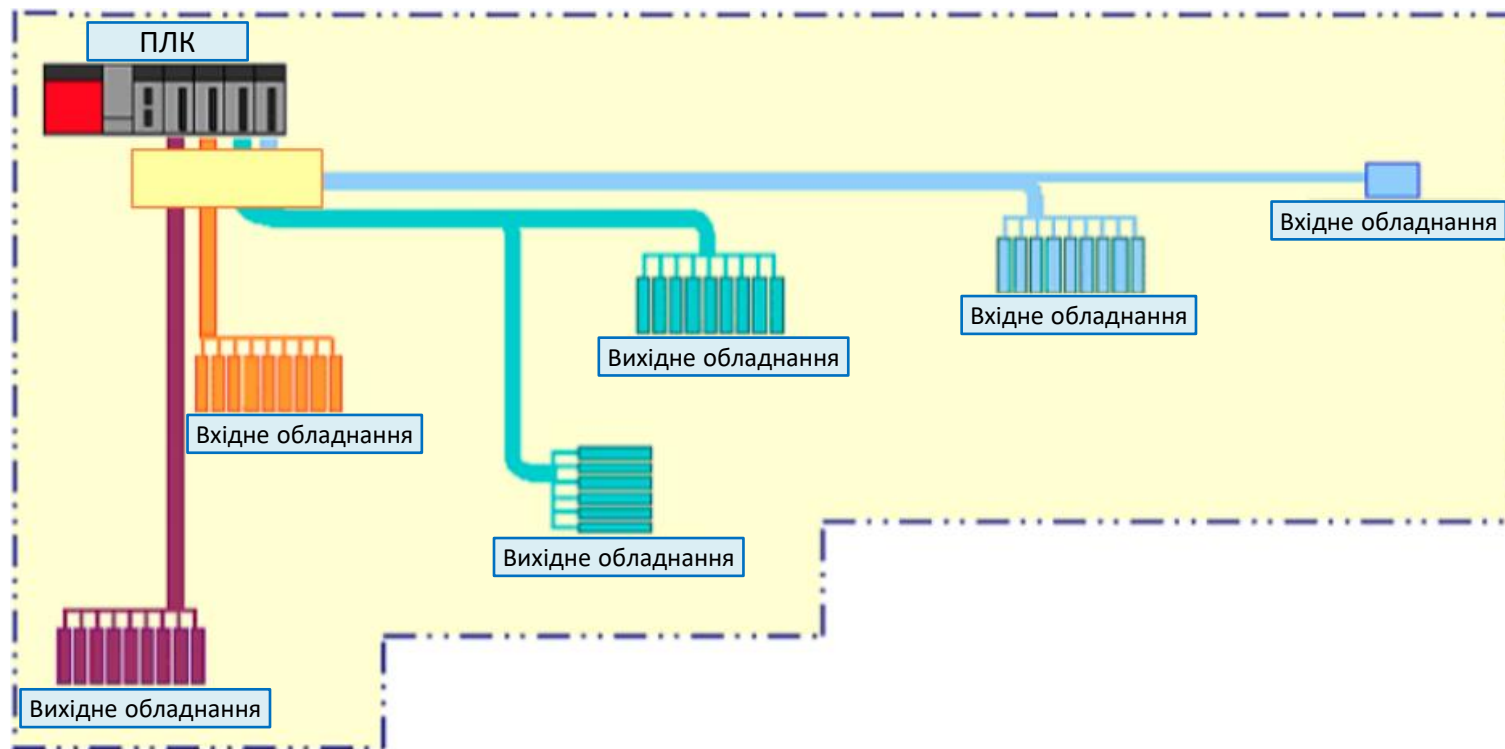
[Особливості мережі "PLC-to-PLC"]

- Мережа керує безліччю ПЛК.
- Кожен підключений до мережі ПЛК повинен містити модуль ЦП.
- Навантаження розподіляється між безліччю ПЛК.
- Кожен ПЛК працює на основі відповідної програми керування послідовністю для об'єднання результатів виробництва та спостереження за виробничим процесом.
- Цей тип мережі може використовуватися в різних системах, від невеликих — що складаються з однієї мережі, до великих виробничих систем, що включають безліч мереж.

Нижче показано приклад конфігурації багатомережевої системи, що включає дві мережі.



У міру зростання масштабів обладнання один ПЛК має обробляти велику кількість вхідних/вихідних сигналів. При цьому для передачі сигналів між ПЛК та віддаленим обладнанням необхідно прокласти часто досить велику кількість кабелів. Прокладання та обслуговування цих кабелів забирає, як правило, багато часу і передбачає суттєві матеріальні витрати.



Одним зі шляхів вирішення цього завдання є встановлення модулів вводу/виводу в безпосередній близькості до датчиків та виконавчих механізмів і з'єднання ПЛК із цими модулями комунікаційним кабелем для колективного обміну сигналами вводу/виводу.

Мережа, що об'єднує ПЛК і модулі вводу/виводу, називається "мережею віддаленого вводу/виводу". Модуль вводу/виводу, який встановлюється на відстані від ПЛК, називається "модулем віддаленого вводу/виводу".

* Керуючий пристрій: Компонент або модуль, наприклад, електромагнітний клапан або двигун, який безпосередньо активує механізм.

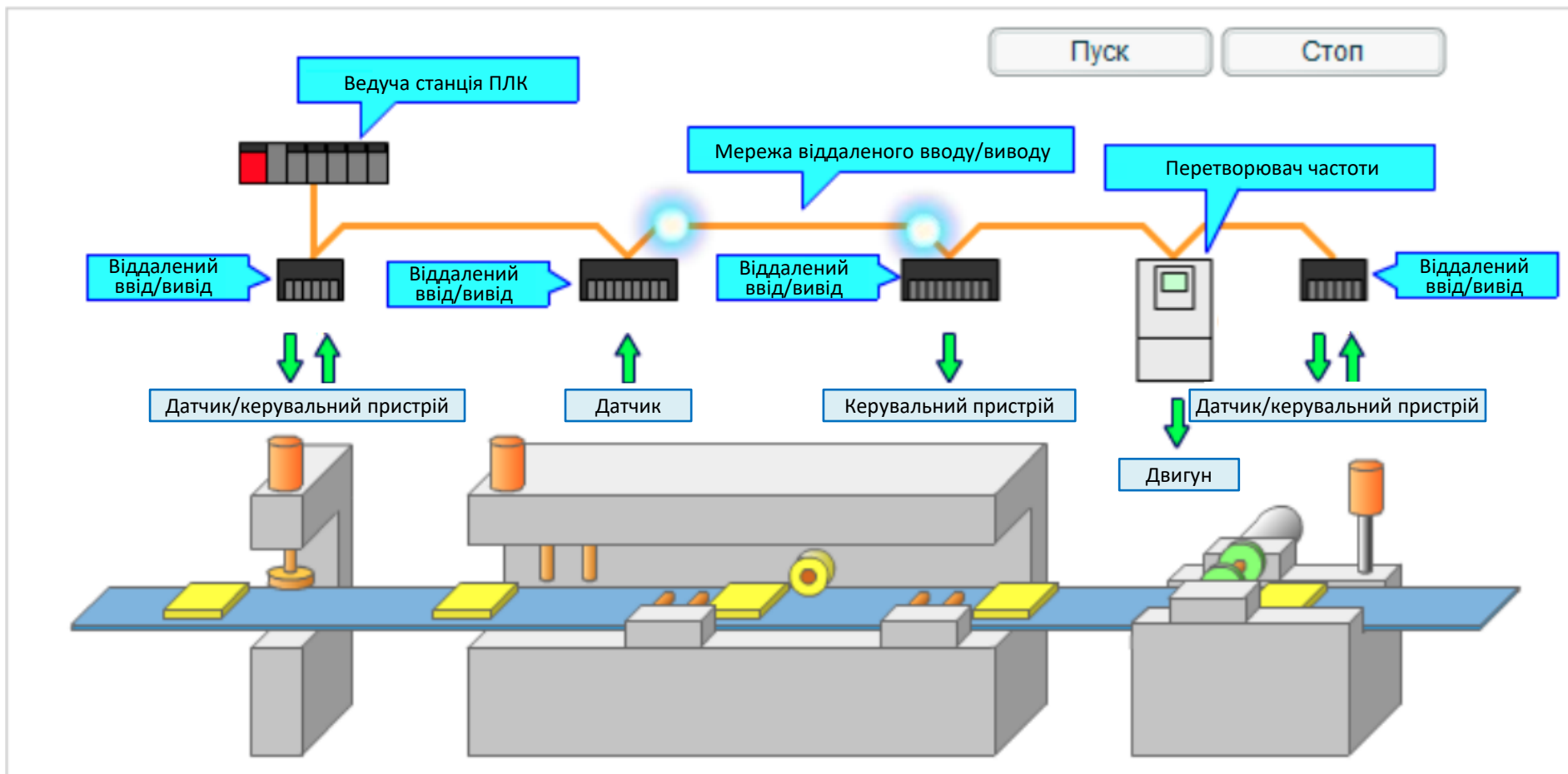
3.2.1

Сигнальна мережа вводу/виводу ПЛК

Модулі віддаленого вводу/виводу, наприклад, датчики та керувальні пристрої, встановлені біля обладнання вводу/виводу, підключаються до ПЛК за допомогою комунікаційних кабелів.

Сигнали вводу/виводу передаються між обладнанням вводу/виводу, встановленим у різних місцях обладнання, та ПЛК.

Демонстрації роботи мережі віддаленого вводу/виводу



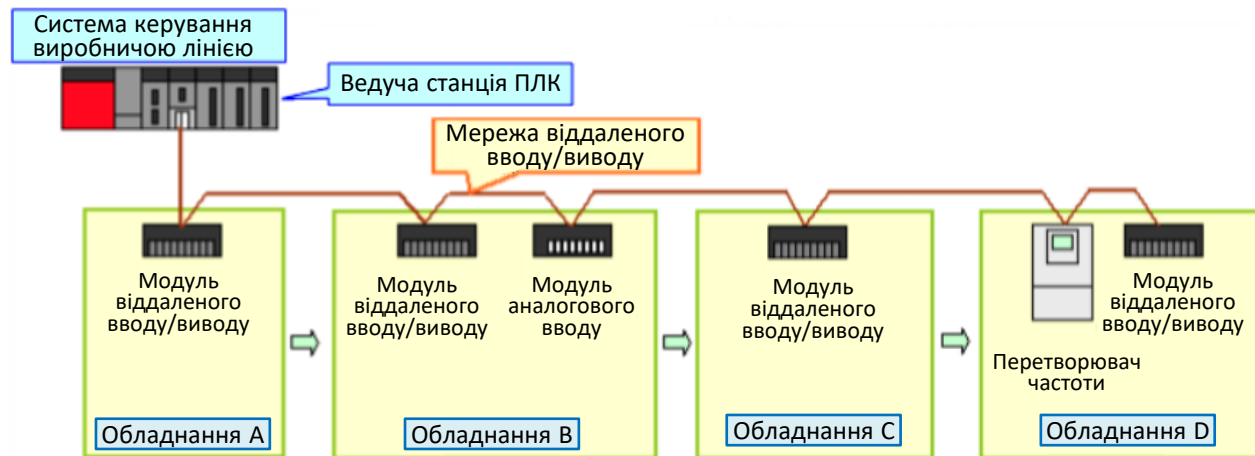
3.2.1

Сигнальна мережа вводу/виводу ПЛК

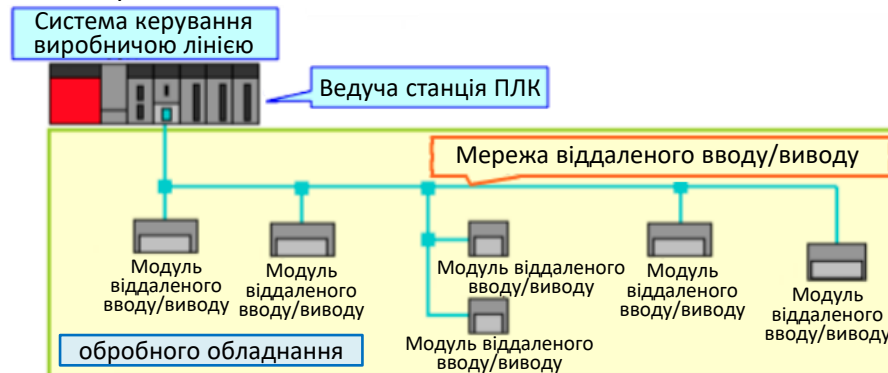
[Особливості мережі віддаленого вводу/виводу]

- Модулі вводу/виводу можуть бути розподілені та встановлені в будь-якому місці обладнання.
- З'єднання ведучої станції ПЛК та безлічі модулів віддаленого вводу/виводу єдиним комунікаційним кабелем дає змогу економити кабель і простір усередині обладнання.
- Програма керування послідовністю у ведучій станції ПЛК передає сигнали вводу/виводу між модулями віддаленого вводу/виводу та зовнішнім обладнанням.
- Мережа віддаленого вводу/виводу може використовуватися для керування внутрішніми системами обладнання, а також дрібномасштабними виробничими лініями.

Нижче показано приклад підключення мережі керування виробничою лінією.

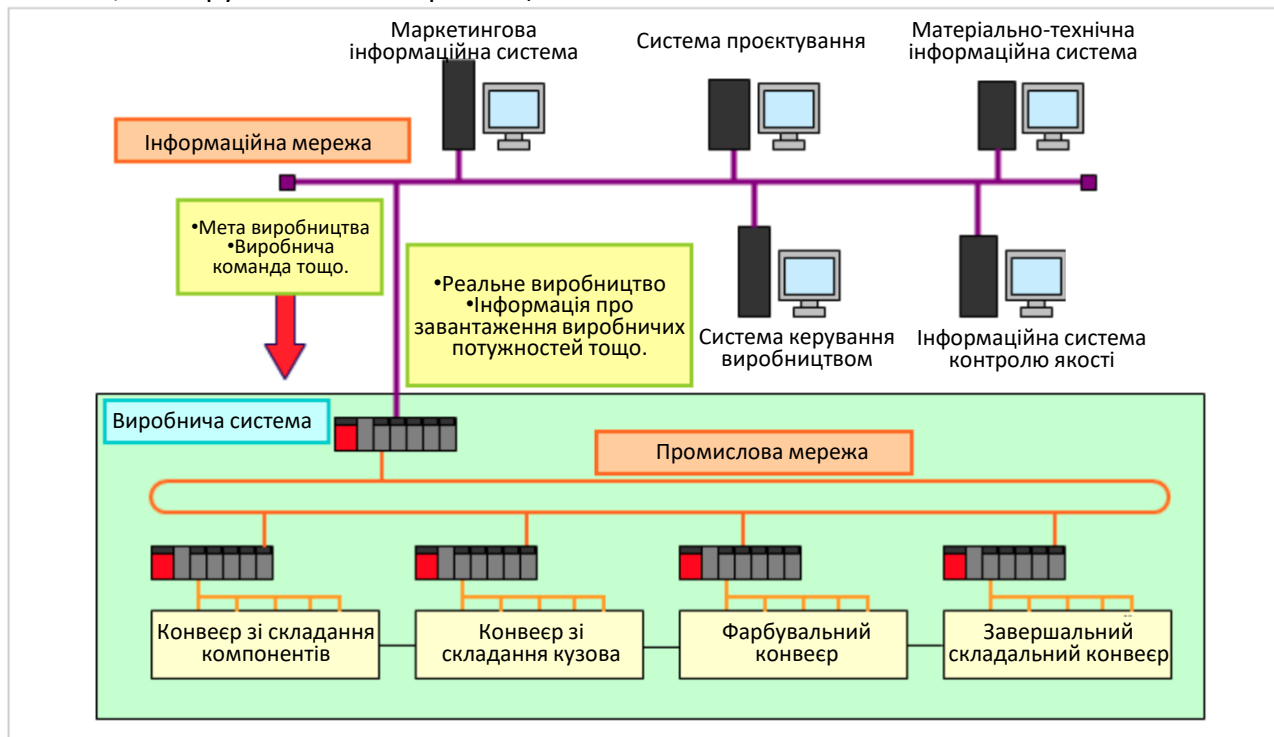


Нижче показано приклад внутрішньої мережі обладнання.



На даний момент є необхідність у створенні загальних систем виробництва, які дають змогу керувати та контролювати через мережу виробничі процеси від отримання замовлення до відвантаження товару.

Тому комп'ютер, який обробляє замовлення, проектує продукт і параметри виробництва, повинен мати можливість обміну інформацією з ПЛК, які керують власне виробництвом.



Більш того, інформаційні та виробничі мережі починають взаємно проникати одна в одну. Наприклад, мережева система зараз може керувати виробничими процесами всієї компанії, включаючи маркетинг, розробку продукту, виробництво, постачання та розподіл шляхом підключення до місцевих і закордонних відділень через мережу Інтернет. Іншим прикладом є система дистанційного обслуговування, яка дає змогу віддалено стежити за процесом виробництва і роботою обладнання.

ПЛК Mitsubishi "MELSEC Series" підтримують різні типи мереж.

Тут представлені типові ПЛК MELSEC Series. Для отримання додаткової інформації дивіться каталог ПЛК Mitsubishi та посібники для відповідних продуктів.

Тип мережі		Назва мережі	Назва модуля ПЛК
Сумісні з мережею ПЛК	Мережа на рівні контролерів (PLC-to-PLC)	CC-Link IE Контролерна мережа	- Ведучий модуль/модуль локальної мережі контролерної мережі CC-Link IE
		Мережа CC-Link IE Field	- Ведучий модуль/модуль локальної мережі CC-Link IE Field - Ведучий модуль віддаленого вводу/виводу
		CC-Link	- Ведучий/локальний модуль CC-Link - Модуль віддаленого вводу/виводу
	Мережа на рівні пристроїв (віддалений ввід/вивід)	CC-Link/LT	- CC-Link/Ведучий LT модуль - Модуль віддаленого вводу/виводу
Сумісний з інформаційною мережею продукт	Обмін даними з комп'ютером	Ethernet	- Модуль Ethernet
Сумісний з мережею Інтернет продукт	Віддалене обслуговування	Ethernet	- Модуль веб-сервера

Офіційний дистриб'ютор в Україні



ТОВ «КСК-Автоматизація»

Адреса: [02660, м. Київ, вул. Євгена Сверстюка, 4-Б](#)

Телефон: [+38 \(044\) 494-33-55](tel:+380444943355)

E-mail: kck@kck.ua

Вебсайт: kck.ua