



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

HEIn4.0

FESTO

Project name: Boosting the role of HEIs in the industrial transformation
towards the Industry 4.0 paradigm in Georgia and Ukraine

609939-EPP-1-2019-1-BE-EPPKA2-CBHE-JP



Workshop:

Tools for creating digital twins and programming PLCs for Industry 4.0

Інструменти створення цифрових двійників, програмування контролерів для Індустрії 4.0

Жовтень 04 - 08 2022, Луцький національний технічний університет, Луцьк, Україна

***CIROS® Studio - інструмент
створення цифрових
двійників для Індустрії 4.0***



HEIn4.0
FESTO

Визначення цифрового двійника по версії ІІС

Цифровий двійник – це формальне цифрове представлення деякого активу, процесу чи системи, що фіксує ознаки та поведінку цього об'єкта, які підходять для зв'язку, зберігання, інтерпретації чи обробки у певному контексті.

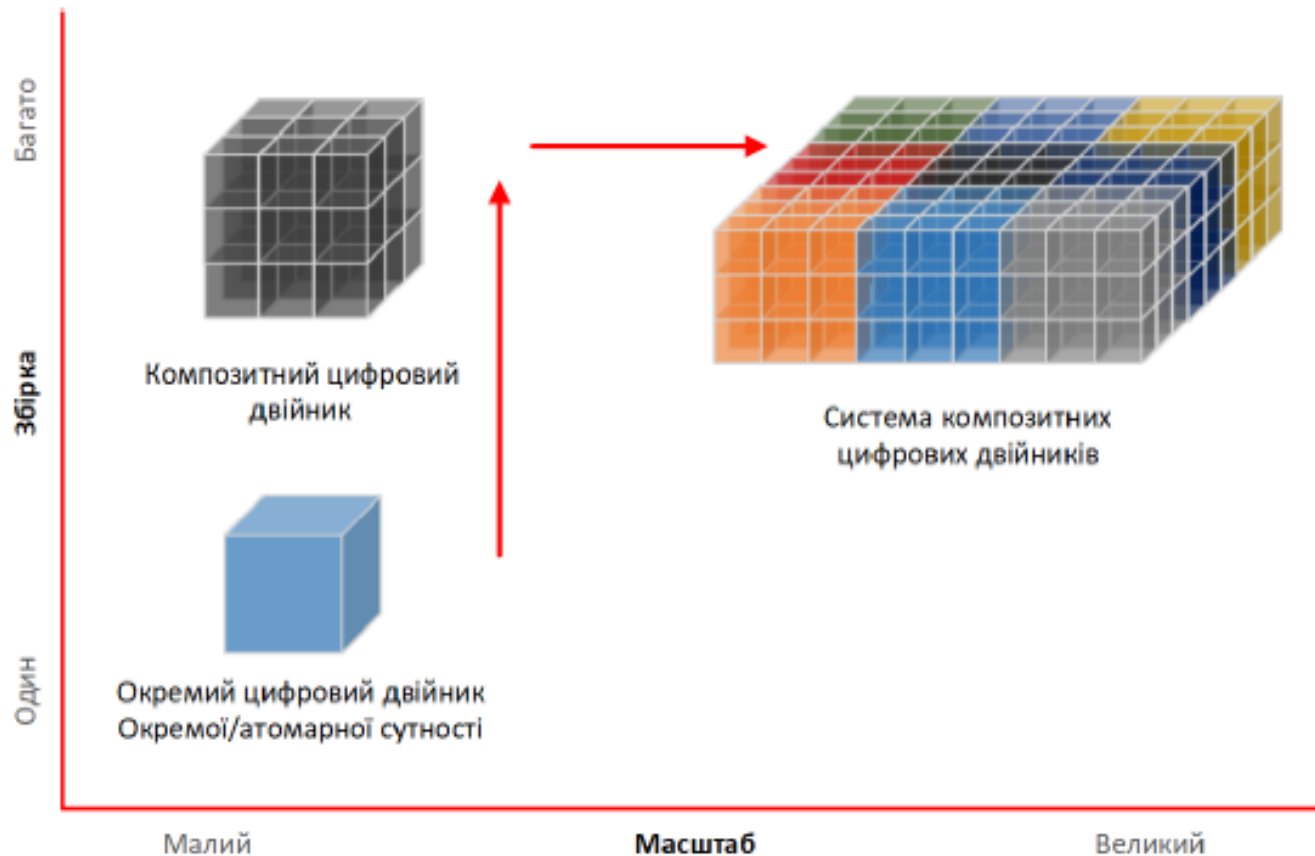
Інформація цифрового двійника включає, але не обмежується, комбінацію таких категорій:

- фізична модель та дані,
- аналітична модель та дані,
- часові архіви параметрів,
- транзакційні дані,
- основні дані,
- візуальні моделі та
- розрахунки.

Утворення композитного цифрового двійника

HEIn4.0

FESTO



Відношення між цифровими двійниками у створеній системі обладнання

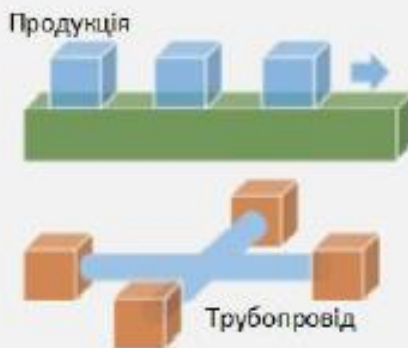
HEIn4.0

FESTO

Ієрархічна композиція



Асоціативна композиція



Однорангова композиція



Життєвий цикл об'єкту

HEIn4.0

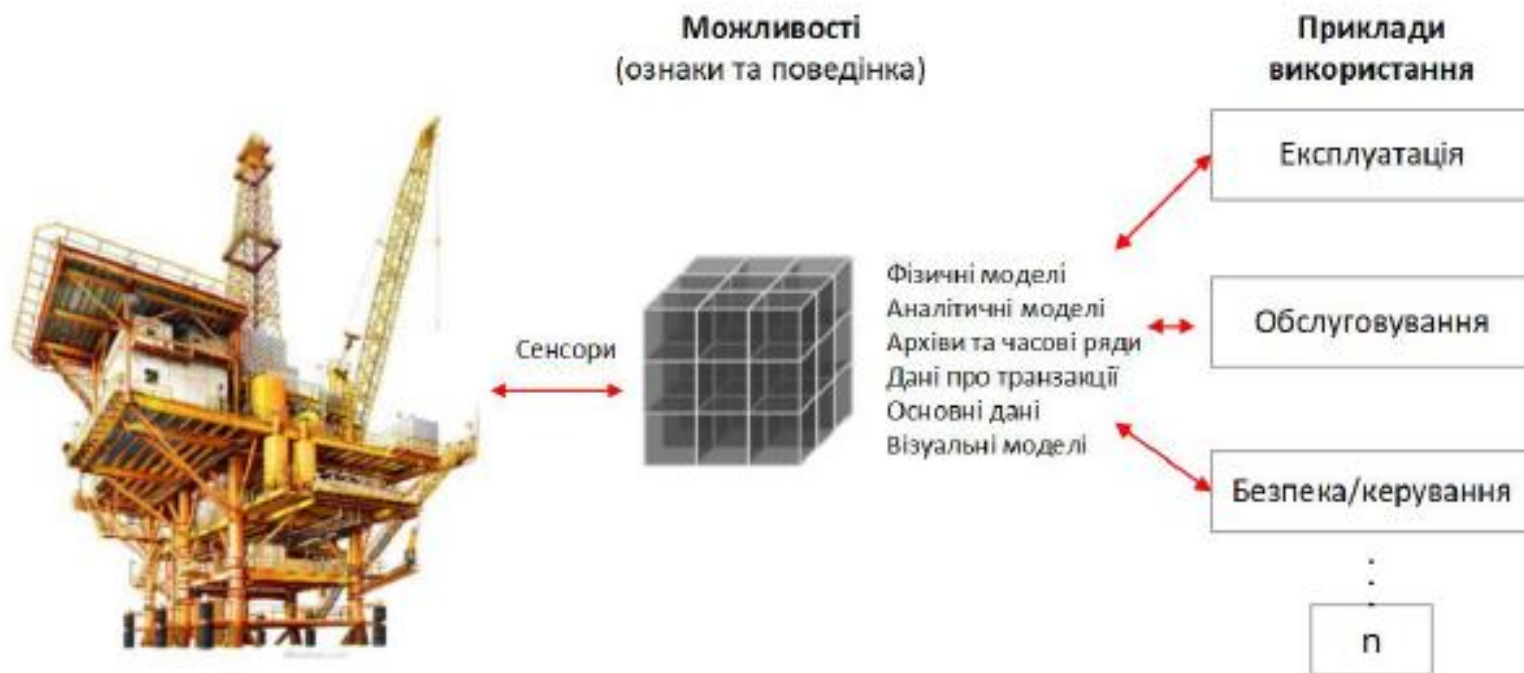
FESTO



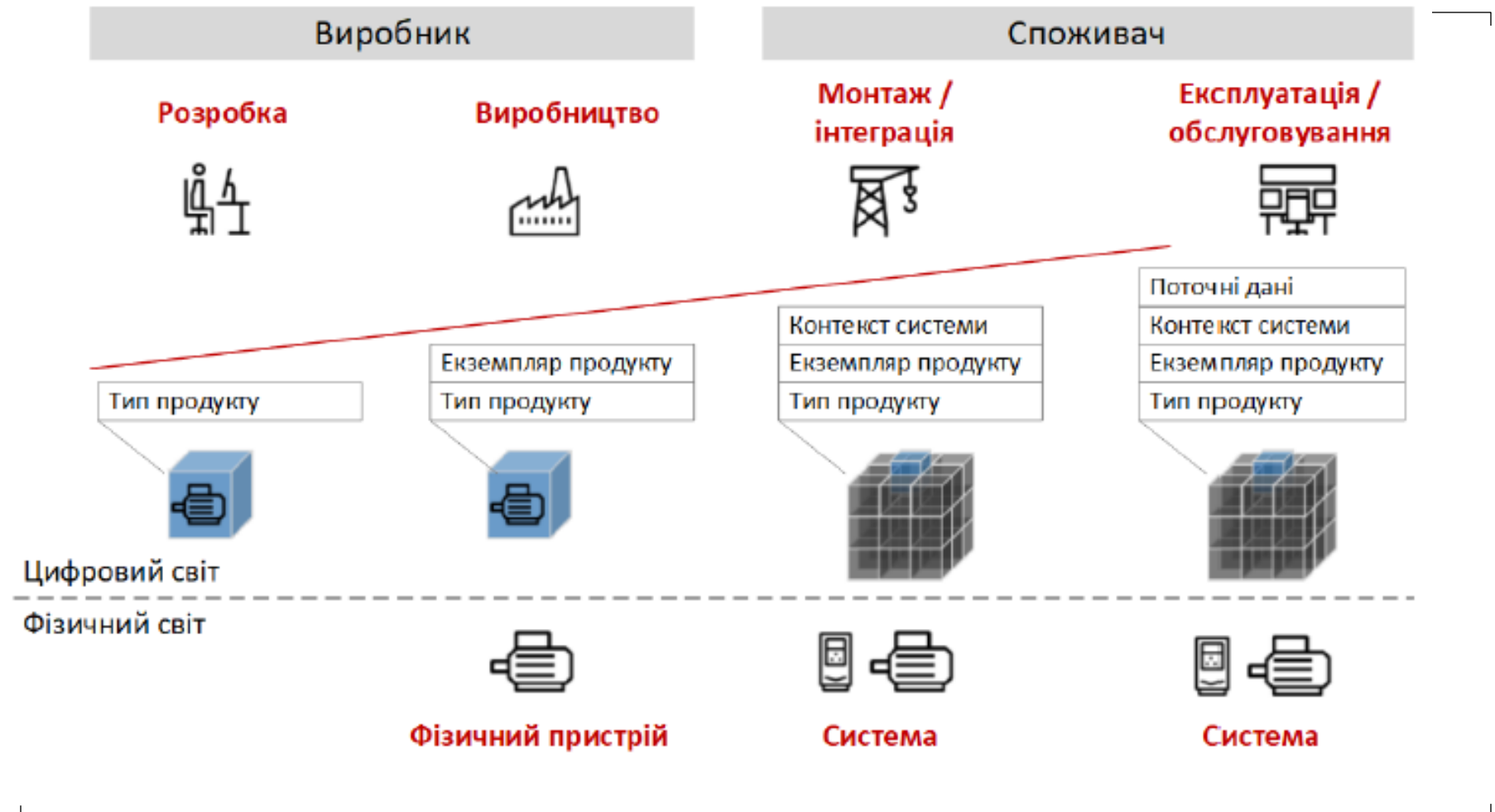
Життєвий цикл об'єкту з цифровим двійником

HEIn4.0

FESTO



Розвиток цифрового двійника впродовж життєвого циклу об'єкту



Складові цифрового двійника



Збір даних від реального об'єкту

HEIn4.0

FESTO

Дані: цифровий двійник повинен містити дані про свою фізичну копію, так як вони потрібні моделям, щоб відобразити та оцінити стани і поведінку об'єкта. У багатьох випадках дані можуть складатися з інформації про весь життєвий цикл реального об'єкта. У випадку устаткування – це дані етапу проектування (специфікації, моделі проектування, виробничі процеси та технічні характеристики), етапу виробництва (дані про працівників, виробниче обладнання, матеріали та деталі, методи виробництва та дані про контроль якості), етапу експлуатації (дані про встановлення та конфігурацію, поточні та архівні стани і параметри, відмітки про обслуговування) та навіть дані про процедуру утилізації. Також можуть міститися дані комерційного характеру, такі як записи транзакцій тощо.

Розрахункові моделі та сервіси

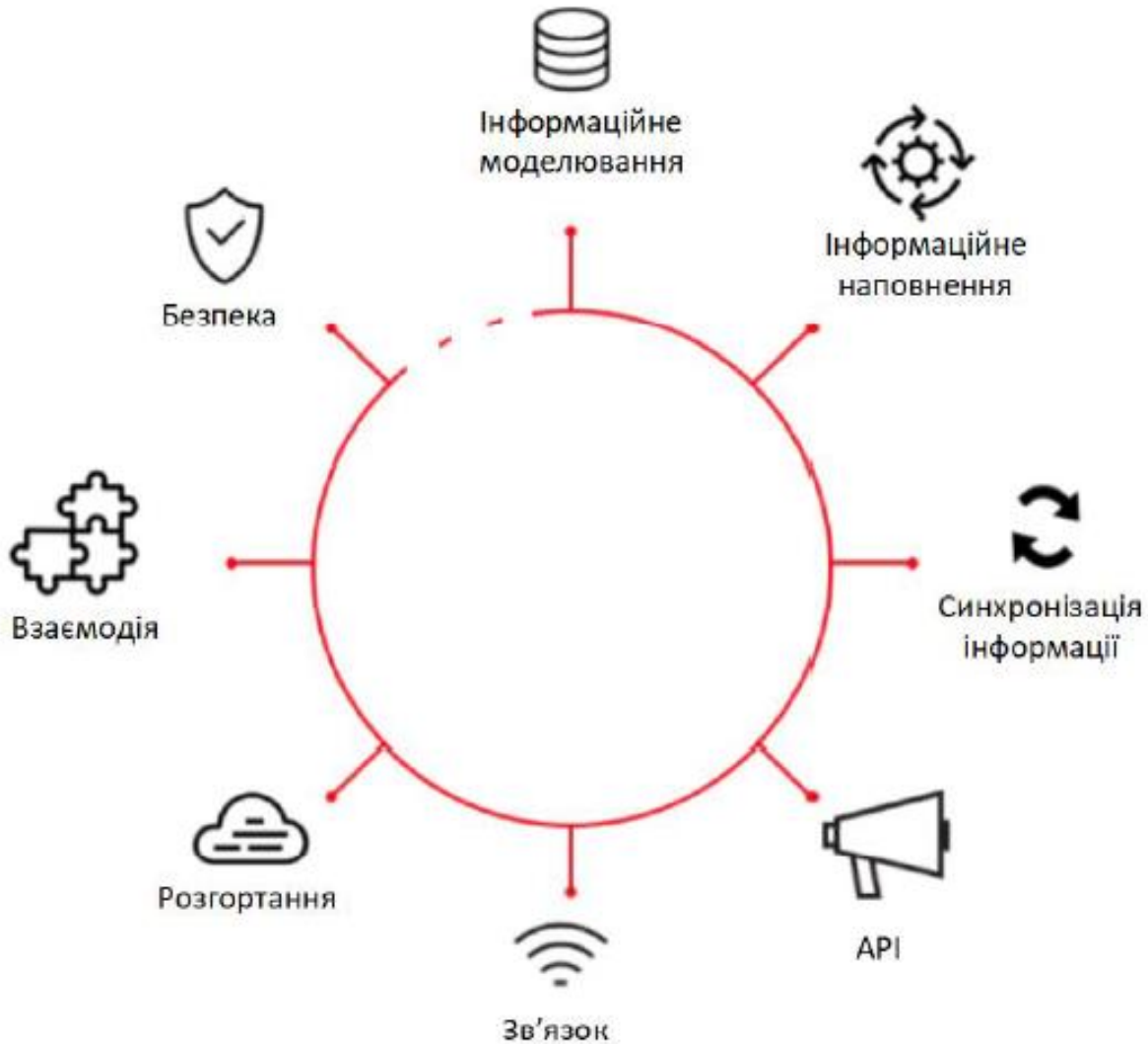
HEIn4.0

FESTO

Моделі: для відображення, розуміння та прогнозування робочих станів і поведінки двійників цифрова копія повинна включати в себе розрахункові або аналітичні моделі, а також моделі, які використовуються для призначення дій, заснованих на бізнес-логіці та цілях відповідного об'єкта фізичного світу. Такі моделі можуть включати моделі на основі фізики чи хімії, інженерні чи імітаційні моделі, моделі даних на основі статистики, машинного навчання та штучного інтелекту. Для допомоги людині у розумінні поточних робочих станів та поведінки об'єкту також можуть бути просторові моделі і моделі з елементами доповненої реальності.

Сервіси (інтерфейси): для доступу до своїх даних та використання своїх можливостей цифровий двійник має містити набір сервісних інтерфейсів для промислових застосунків чи інших двійників.

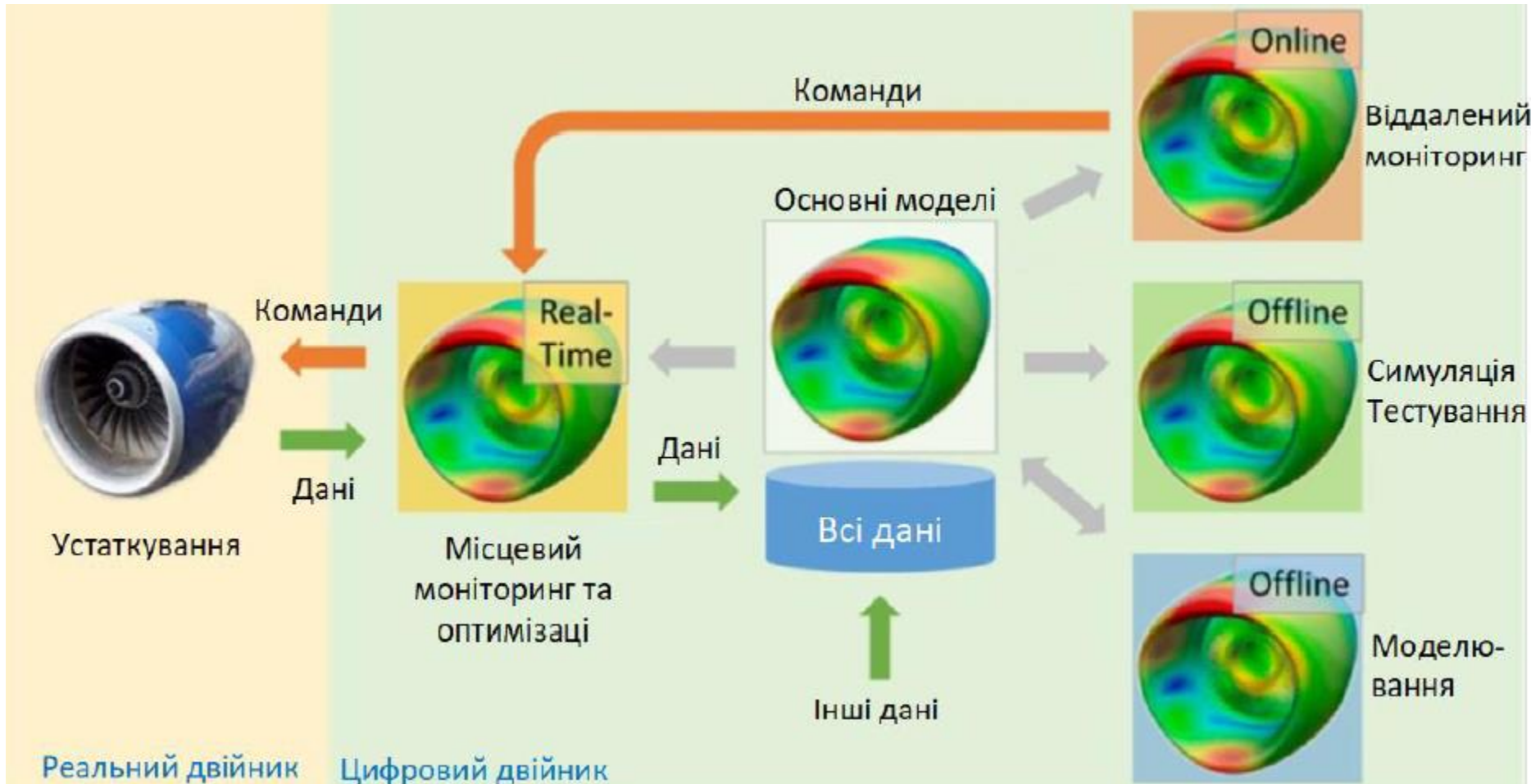
Технічні аспекти цифрового двійника



Мастер-копія для розгортання цифрових двійників

HEIn4.0

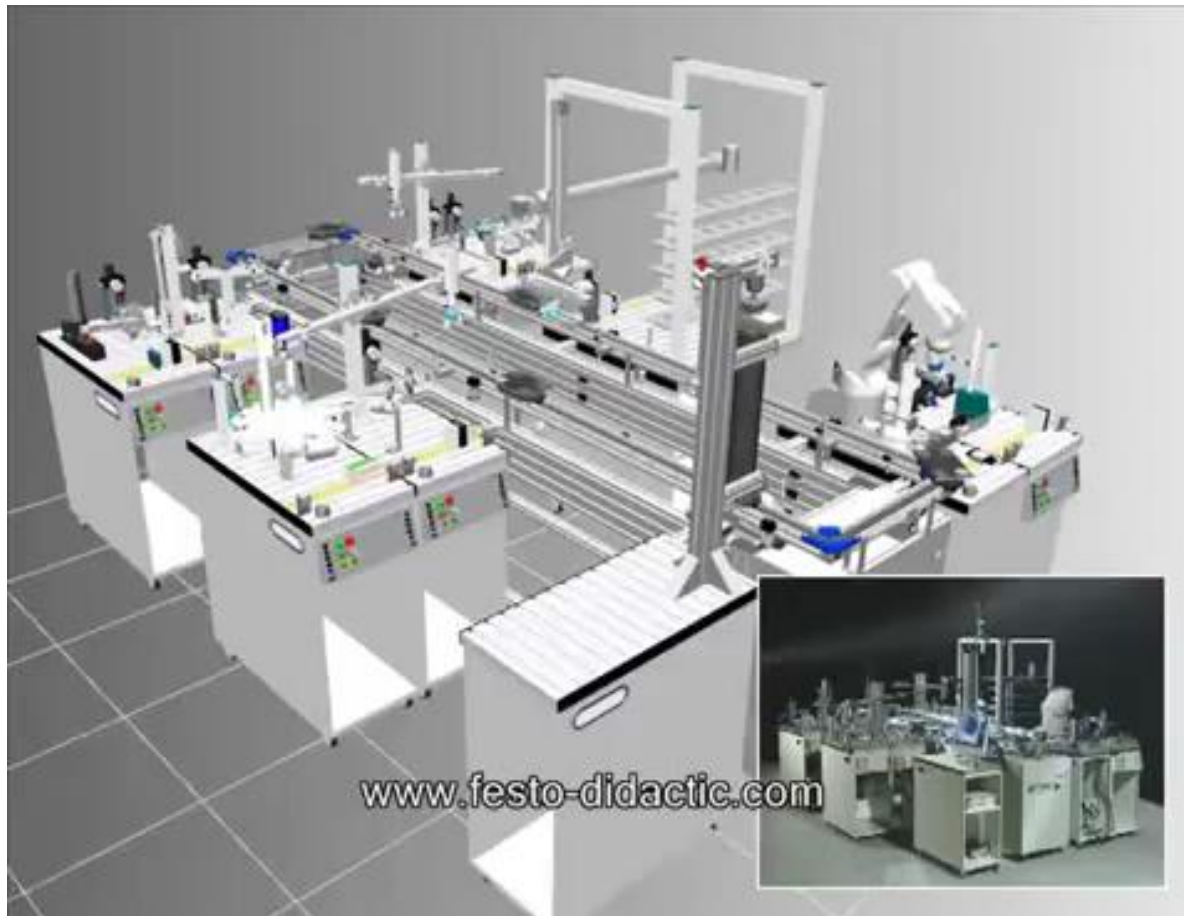
FESTO



Можливості програмного забезпечення CIROS Studio для 3D-симуляції роботи виробництва

HEIn4.0

FESTO



Короткий огляд наявних рішень для створення цифрових двійників для Індустрії 4.0.

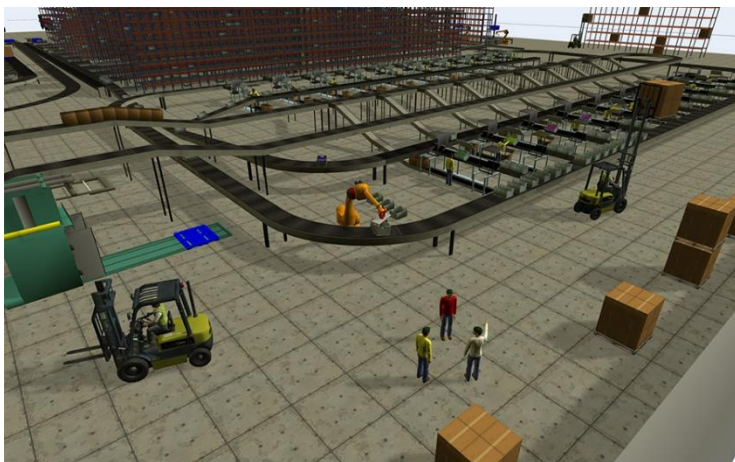
FACTORY I/O



Розробник	REAL GAMES
Орієнтація	Транспортування
Візуалізація	3D
Ліцензування	Одиночні та групові ліцензії
Пробний період	30 днів пробного періоду
Тип симуляції	Контроль за часом
Наявність навчальних матеріалів	Частково
Доступність	з 2014

Короткий огляд наявних рішень для створення цифрових двійників для Індустрії 4.0.

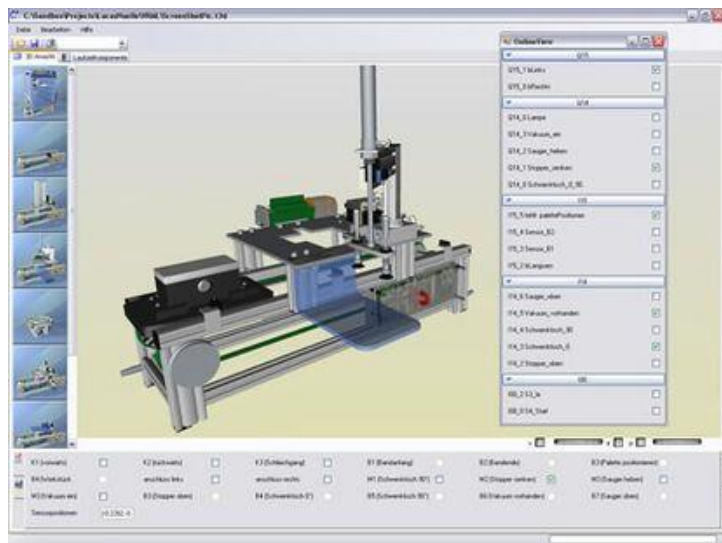
Flexsim



Розробник	Flexsim
Орієнтація	Логістика
Візуалізація	3D
Ліцензування	Одиночні та групові ліцензії
Пробний період	30 днів пробного періоду
Тип симуляції	Контроль за подіями
Наявність навчальних матеріалів	Частково
Доступність	> 10 років

Короткий огляд наявних рішень для створення цифрових двійників для Індустрії 4.0.

IMS Virtual



Розробник	Lucas-Nülle
Орієнтація	Меатроніка
Візуалізація	3D
Ліцензування	Навчальні та професійні ліцензії
Пробний період	30 днів пробного періоду
Тип симуляції	Контроль за часом
Наявність навчальних матеріалів	Пакети електронних навчальних матеріалів
Доступність	з 2012

Короткий огляд наявних рішень для створення цифрових двійників для Індустрії 4.0.

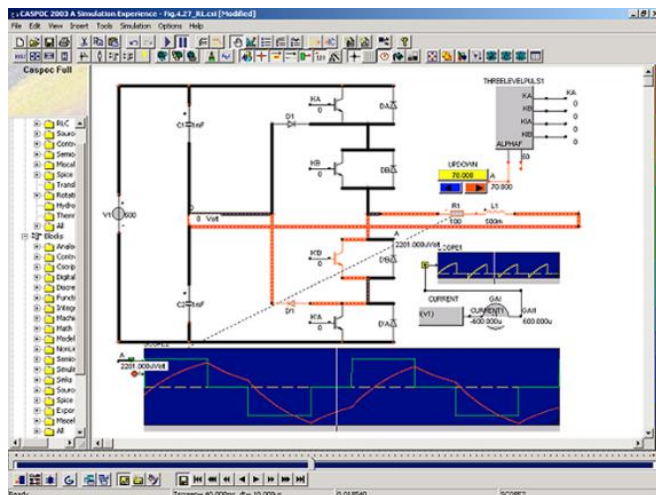
KösterVR



Розробник	Köster Systemtechnik
Орієнтація	Мехатроніка
Візуалізація	3D
Ліцензування	Навчальні та професійні ліцензії
Пробний період	30 днів пробного періоду
Тип симуляції	Контроль за часом
Наявність навчальних матеріалів	Частково
Доступність	since 2012

Короткий огляд наявних рішень для створення цифрових двійників для Індустрії 4.0.

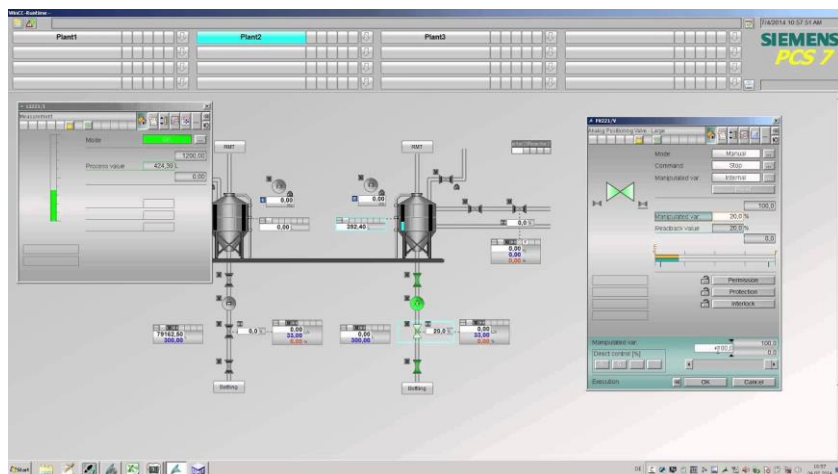
CASPOC TS edu.



Розробник	ETS-Elabo
Орієнтація	Електроніка/електротехніка
Візуалізація	3D
Ліцензування	Навчальні ліцензії
Пробний період	Демо версія за запитом
Тип симуляції	Контроль за часом
Наявність навчальних матеріалів	Частково
Доступність	> 10 років

Короткий огляд наявних рішень для створення цифрових двійників для Індустрії 4.0.

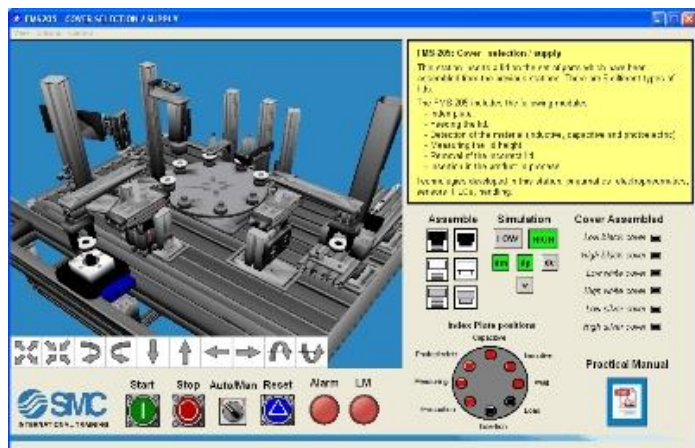
SIMIT



Розробник	Siemens
Орієнтація	Мехатроніка
Візуалізація	2D
Ліцензування	Професійні та навчальні ліцензії
Пробний період	30 днів пробного періоду
Тип симуляції	Контроль за подіями
Наявність навчальних матеріалів	Частково
Доступність	> 10 років

Короткий огляд наявних рішень для створення цифрових двійників для Індустрії 4.0.

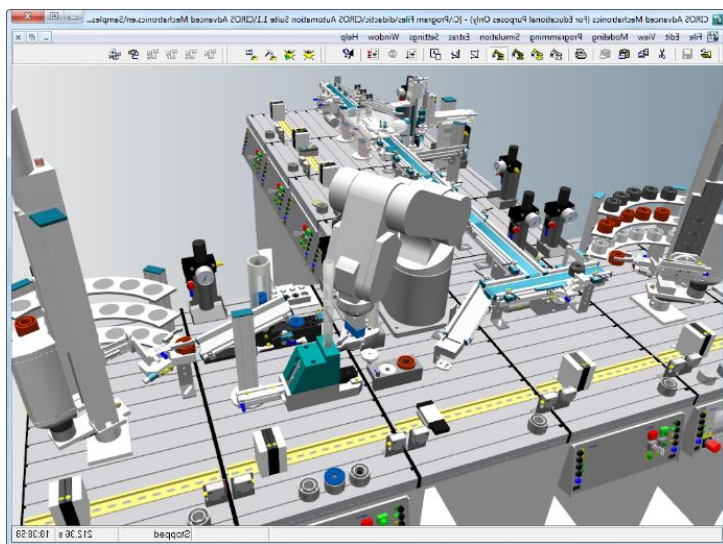
autoSIM-200



Розробник	SMC
Орієнтація	Мехатроніка
Візуалізація	2D/3D
Ліцензування	1, 8, 16 Ліцензій в пакеті (advanced)
Пробний період	40 днів пробного періоду
Тип симуляції	Контроль за часом
Наявність навчальних матеріалів	Система eLEARNING-200
Доступність	> 25 років

Короткий огляд наявних рішень для створення цифрових двійників для Індустрії 4.0.

CIROS



Розробник	Festo Didactic
Орієнтація	Автоматизація виробництва та процесів
Візуалізація	3D
Ліцензування	Навчальні та професійні ліцензії
Пробний період	30 днів пробного періоду
Тип симуляції	Контроль за часом
Наявність навчальних матеріалів	Навчальна система Festo LX, інформаційний портал та вся документація
Доступність	З 1995 (раніше COSIMIR)

Чому симуляція використовується в освіті та дослідженнях

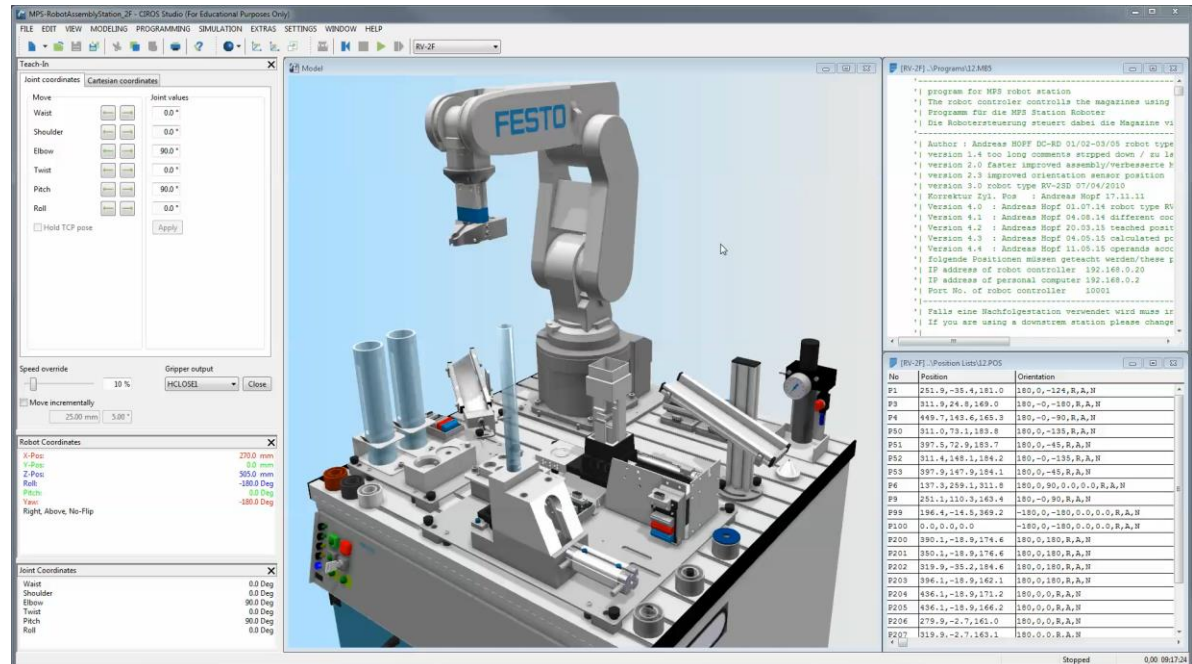
CIROS — віртуальне автоматизоване виробництво

Гнучкість	Навчання є диверсифікованим, експериментальним, диференційованим та проектно-орієнтованим.
Безпека	Ваше віртуальне обладнання безпечне.
Адаптивність	Спробуйте різні конфігурації та ситуації в симуляції без складних або дорогих змін у реальному обладнанні.
Практичність	Кваліфікація, отримана під час навчання на віртуальному обладнанні, дозволяє виконувати необхідні дії й налаштування в реальності.
Доступність	Використовуйте симуляцію скільки завгодно, коли завгодно та де завгодно.
Симуляція широко використовується для професійної розробки продуктів і виробництва.	

Серйозна основа: дискретне моделювання робототехніки в режимі реального часу

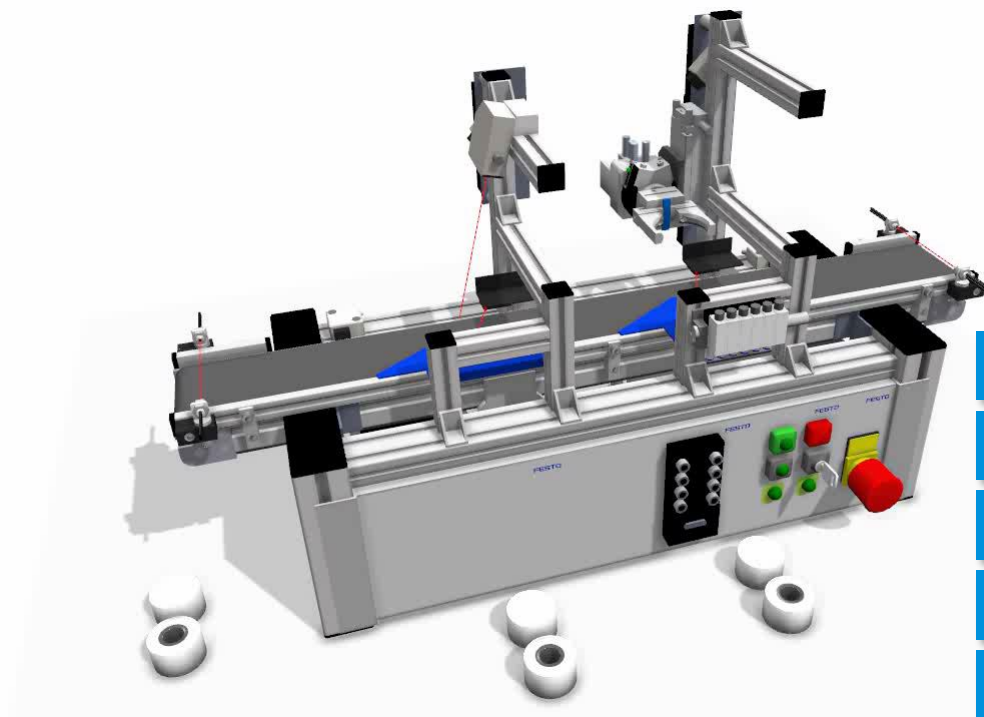
CIROS-Virtual Factoryautomation

- Високоточне моделювання кінематики
- Використовуйте віртуальні вдосконалення, наприклад візуалізовані робочі кімнати, інверсну кінематику, TCP, датчики, виявлення зіткнень і панель вводу-виводу
- програмування роботів і кінематичних систем незалежно від виробника.
- Реалізація налаштованої кінематики та приводів на основі попередньо визначених механізмів



Комплексне моделювання датчиків

CIROS-Virtual Factoryautomation



Підтримується широкий діапазон типів датчиків

Налаштуйте параметри датчика замість програмування

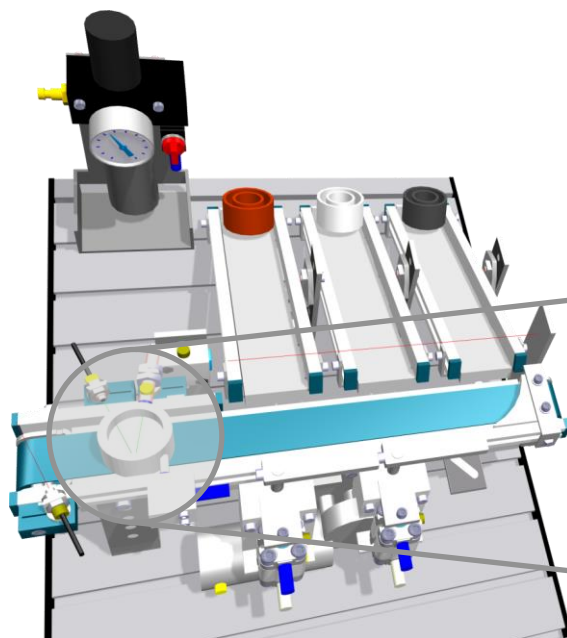
Оцінка в залежності від властивостей матеріалу

Високошвидкісні розрахунки у режимі реального часу

Віртуальні датчики – подолання розриву з апаратним забезпеченням

Властивості матеріалу дозволяють виявляти об'єкт

CIROS-Virtual Factoryautomation

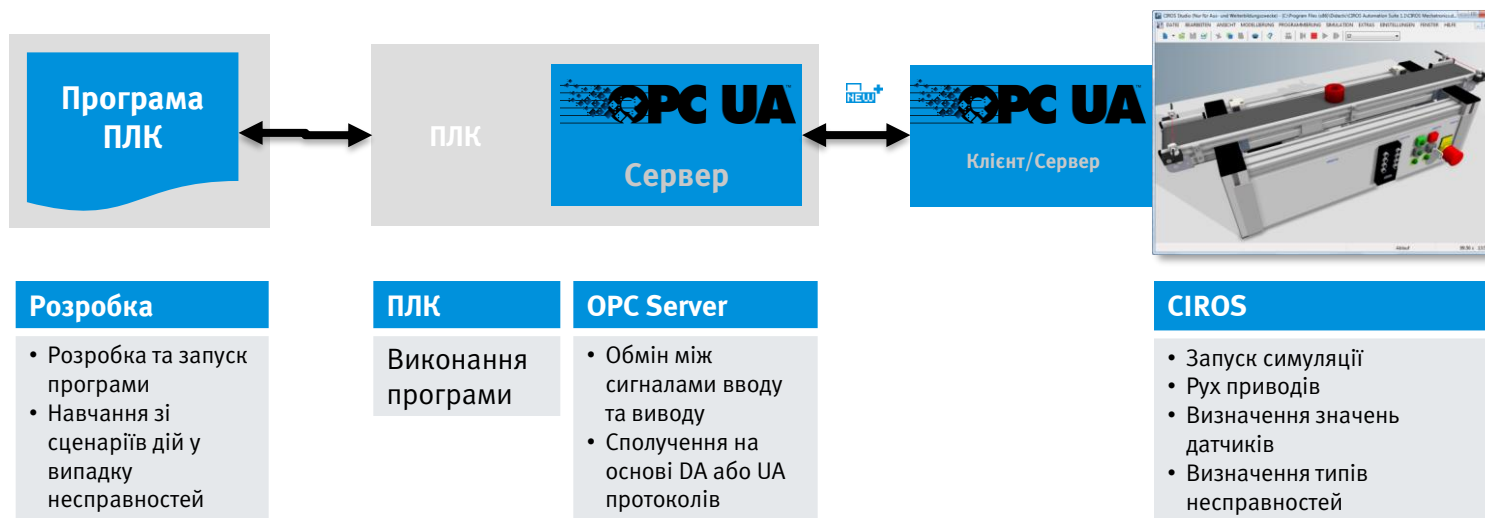


Приклад: Електропровідність $> 0,01 \text{ м}/(\Omega \text{ мм}^2)$

або відносна проникність $\mu_r > 500$

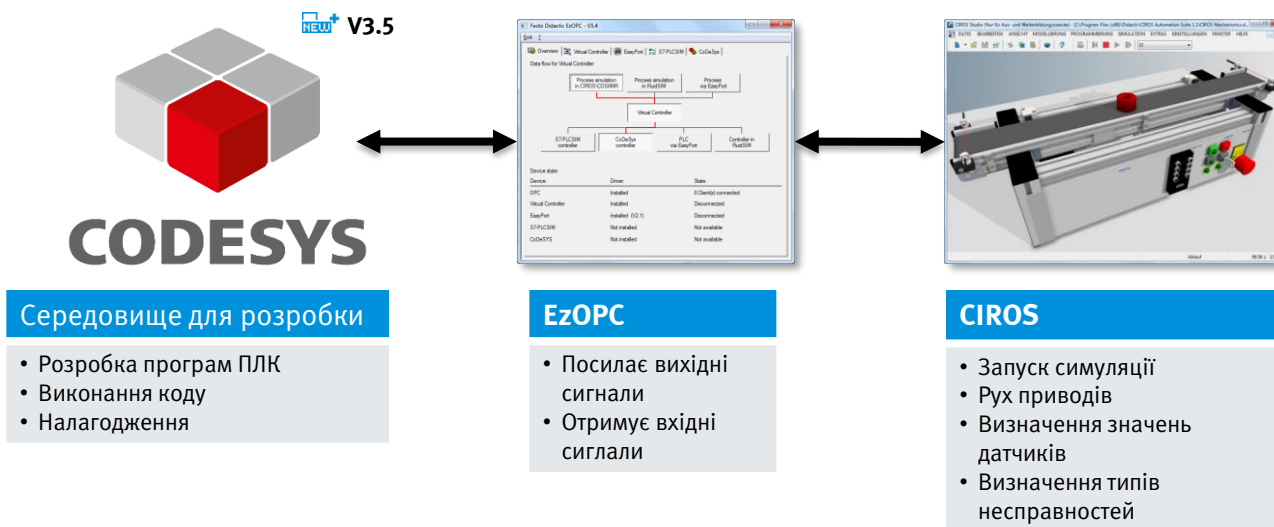
Перевірте програми ПЛК за допомогою технологій реального керування

CIROS-Virtual Factoryautomation



Симуляція ПЛК із зовнішнім керуванням: безкоштовні сценарії

CIROS-Virtual Factoryautomation



Середовище для розробки

- Розробка програм ПЛК
- Виконання коду
- Налаштування

EzOPC

- Посилає вихідні сигнали
- Отримує вхідні сигнали

CIROS

- Запуск симуляції
- Рух приводів
- Визначення значень датчиків
- Визначення типів несправностей

Зв'язок із FluidSIM®

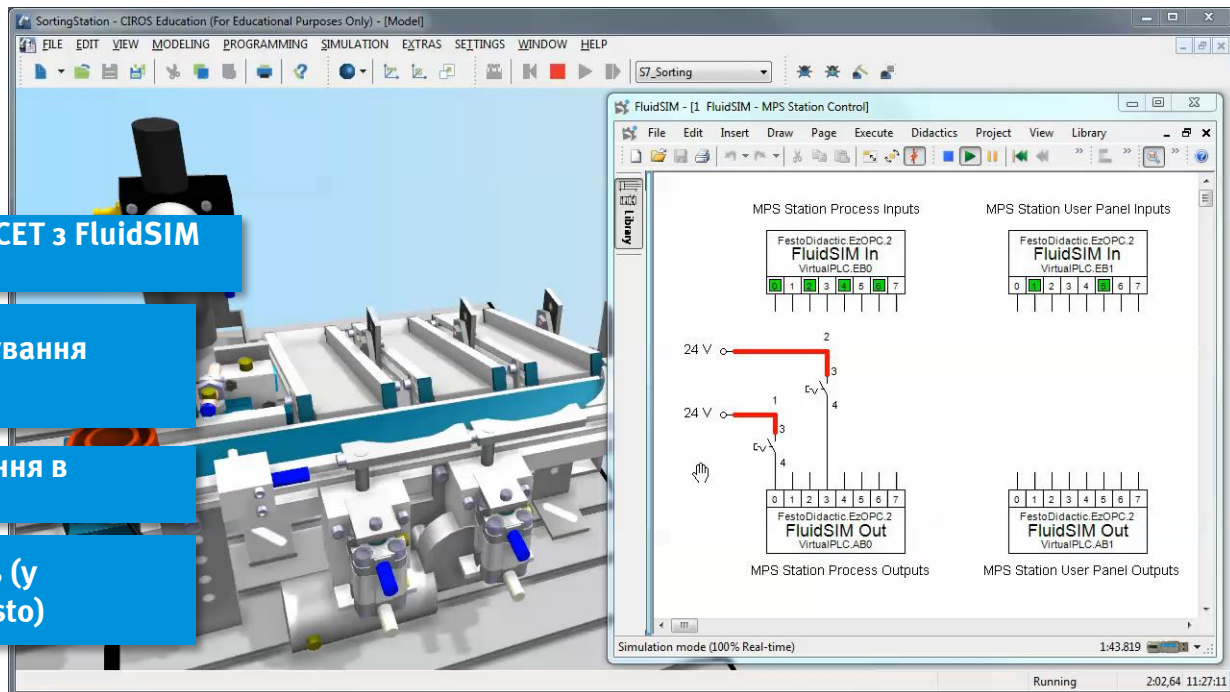
CIROS-Virtual Factoryautomation

Симуляція та керування на основі GRAFCET з FluidSIM

Цілісний підхід: поведінка системи керування відповідно до електричних схем

Перевірка концепцій: віртуальне введення в експлуатацію

Швидке оцінювання виконання завдань (у поєднанні з навчальними системами Festo)



Фізична симуляція

CIROS-Virtual Factoryautomation

Інтеграція фізичних взаємодій

Симуляція на основі NVIDIA PhysX

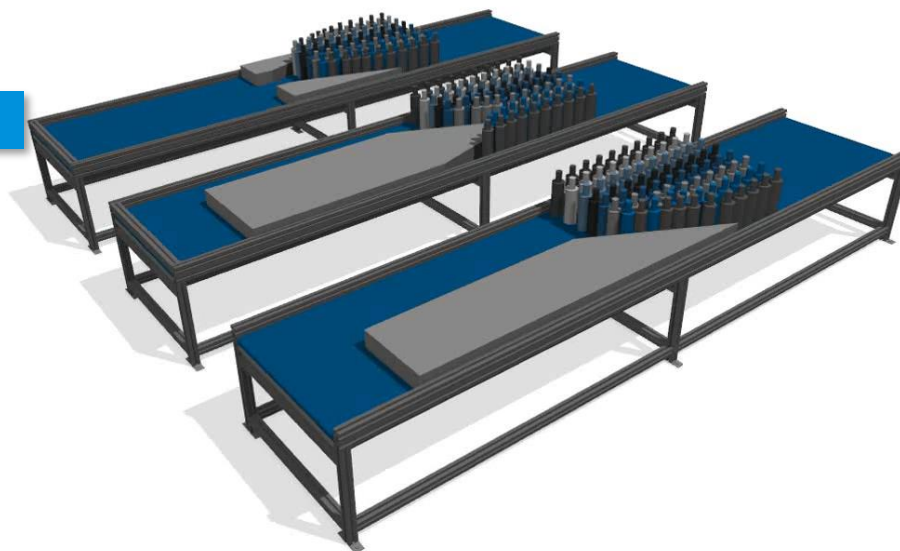
Плавна інтеграція в кінематичні обчислення

Підтримує вибір відповідних об'єктів

Незалежна від апаратного забезпечення



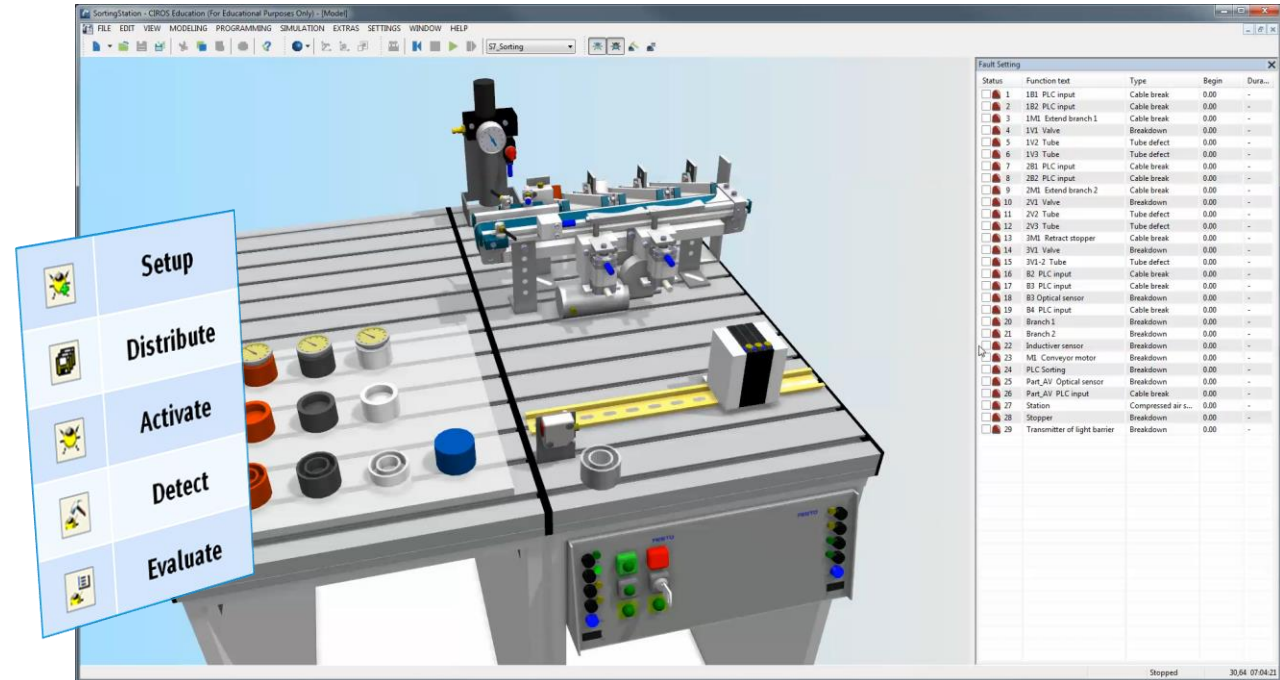
Готова до налаштування та активації на будь-якому об'єкті



Симуляція несправності: підготуйте тестові сценарії для оцінки повторюваних подій

CIROS-Virtual Factory automation

- Критерії оцінки однакові для всіх – моделі автоматично виправляють помилки при ідентифікації.
- Захищений паролем режим викладача для підготовки моделей несправностей
- Підготовлені типи помилок можуть бути використані на наявних станціях і додані вчителями до всіх моделей



Віртуальна реальність – занурення в один клік

CIROS-Virtual Factoryautomation



Сумісна з усіма поставленими системами

CIROS як інструмент підтримки для дизайну

Імпортуйте STP 3Dmax або подібну геометрію до
CIROS, та занурюйтесь в безпосередній прототип

Якісний шлюз для 3D матеріалів

Базується на технологіях OpenVR / SteamVR



...та багато іншого

CIROS-Virtual Factoryautomation



Доступні розширені функціональні можливості

З'єднання за технологією EtherCat

Коннектор MATLAB/Simulink

Інструменти для зменшення CAD

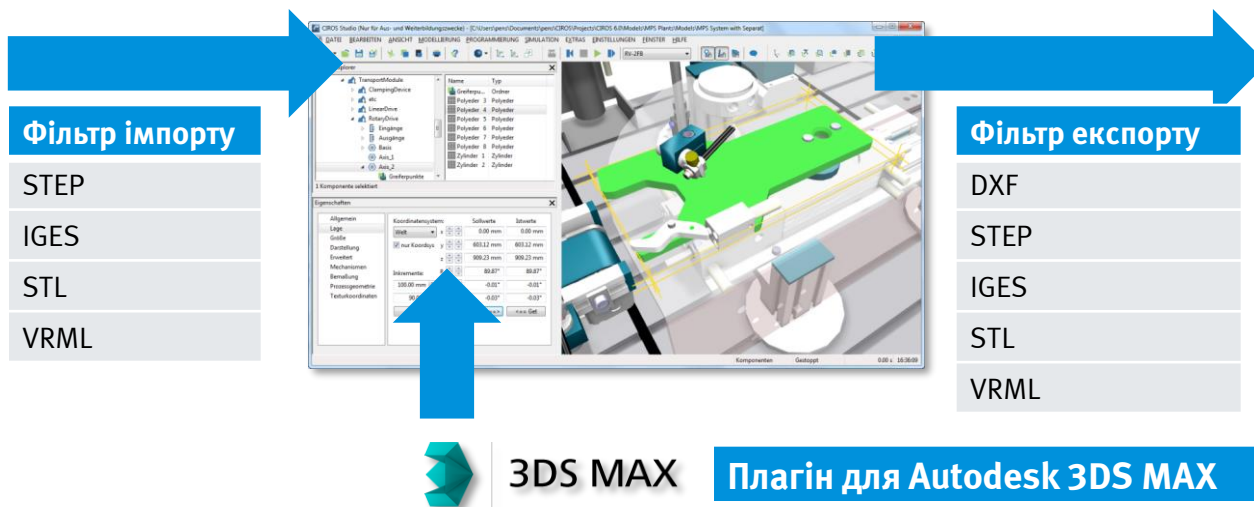
З'єднання з MES4 та кіберфізичними системами
(CP Systems) (опціонально)

Скрипти конфігурації на основі Python



Імпорт та експорт даних 3D/CAD

CIROS-Virtual Factoryautomation



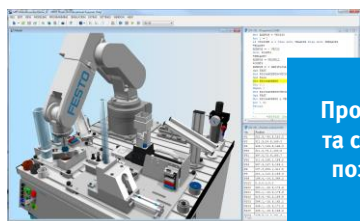
Розгортання класу

CIROS-Virtual Factoryautomation

Робочі місця для студентів

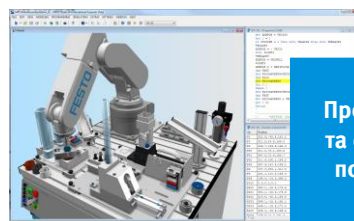
Робоче місце з доступом до контролера

Станція з роботом MPS®



CIROS Education

Програма
та список
позицій



CIROS Studio

Програма
та список
позицій



Кібер-фізичні системи:

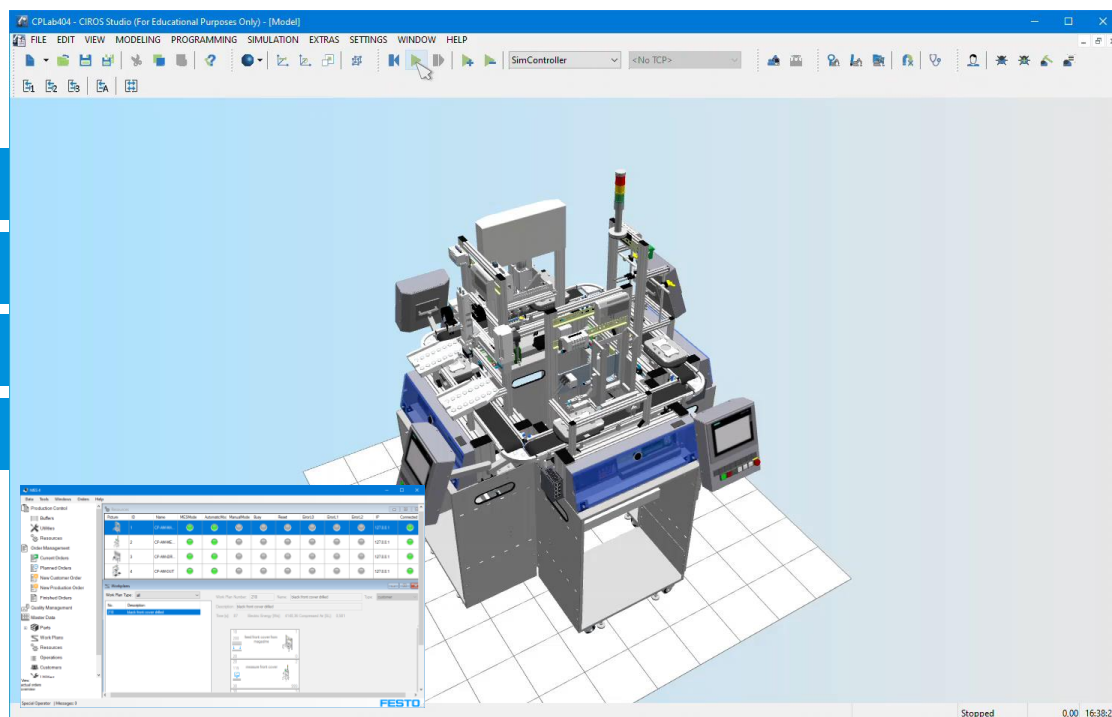
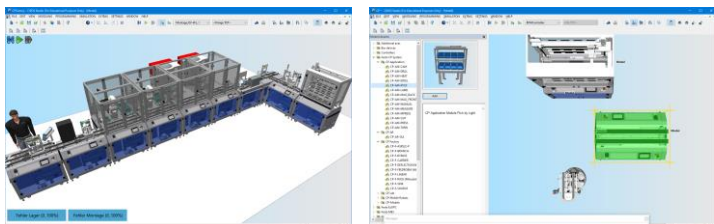
CIROS-Virtual Factoryautomation

Додаткові ліцензії. Потребує ПЗ MES4 для повноцінного використання

Дидактичні двійники кібер-фізичних систем

Знайомство з технологіями Індустрії 4.0

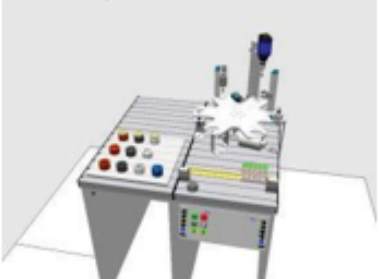


Розширені технічні можливості



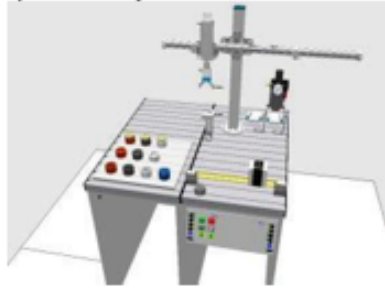


Огляд бібліотек CIROS Studio

HEIn4.0




FESTO

Модель процесу	Опис	Ім'я файлу
<p>Станція обробки</p> 	<p>Дидактична станція обробки MPS Festo Didactic. Технологічний процес передбачає тестування та обробку заготовок та передачу їх на сусідню станцію. Для цієї моделі процесу доступний зразок програми PLC.</p>	<p>ProcessingStation.mod</p>
<p>В Станція обробки</p> 	<p>Дидактична станція обробки MPS B Festo (примітка). Технологічний процес передбачає тестування та обробку заготовок та передачу їх на сусідню станцію. Для цієї моделі процесу доступний зразок програми PLC.</p>	<p>ProcessingStation_B.mod ProcessingStation_B(PLCSIM).mod Примітка:Моделлю процесу можна керувати лише за допомогою внутрішнього ПЛК ProcessingStation_B(EasyPort).mod</p>
<p>Станція пресування</p> 	<p>Дидактична станція пресування MPS festo didactic. Технологічний процес передбачає пресування заготовок корпусів. Готова заготовка транспортується на сусідню станцію. Для цієї моделі процесу доступний зразок програми PLC.</p>	<p>FluidicMuscleStation.mod</p>

Огляд бібліотек CIROS Studio

Модель процесу	Опис	Ім'я файлу
<p>Перевантажувальна станція</p> 	<p>Дидактична станція обробки MPS Festo. Технологічний процес передбачає переміщення заготовок з одночасним тестуванням. І в залежності від результатів перевірки заготовок по матеріалу, відбувається сортування. Для цієї моделі процесу доступний зразок програми PLC.</p>	<p>HandlingStation.mod</p>
<p>Станція магазинів "Штабелер"</p> 	<p>Дидактична станція штабелера для складу заготовок Festo. Технологічний процес передбачає укладання та вилучення заготовок зі складу. Для цієї моделі процесу доступний зразок програми PLC.</p>	<p>StoreWorkCell.mod</p>
<p>Станція сборки</p> 	<p>Дидактична станція сборки виробів Festo MPS Pick & Place. Технологічний процес передбачає установку кришок в корпуси заготовок, а зібраний виріб транспортується на сусідню станцію. Для цієї моделі процесу доступний зразок програми PLC.</p>	<p>PickAndPlaceStation.mod</p>

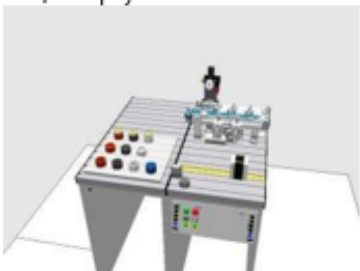

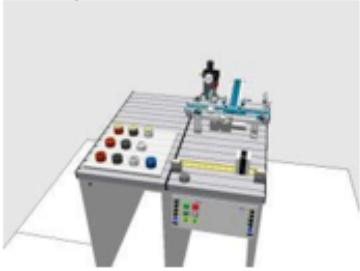
Огляд бібліотек CIROS Studio

Модель процесу	Опис	Ім'я файлу
<p>Випробувальна станція</p> 	<p>Дидактична станція тестування MPS Festo. Технологічний процес передбачає тестування характеристик заготовок по матеріалу і висоті. Залежно від результату випробувань заготовка або вибраковується, або передається на сусідню станцію. Для цієї моделі процесу доступний зразок програми PLC.</p>	<p>TestingStation.mod</p>
<p>В Випробувальна станція</p> 	<p>Дидактична станція тестування Festo MPS В (примітка)). Технологічний процес передбачає тестування заготовок по матеріалу і висоті. Залежно від результату випробувань заготовка або вибраковується, або передається на сусідню станцію. Для цієї моделі процесу доступний зразок програми PLC.</p>	<p>TestingStation_B.mod</p> <p>Примітка: Моделлю процесу можна керувати лише за допомогою внутрішнього ПЛК.</p>
<p>Буферна станція</p> 	<p>Дидактична станція накопичення (буфер) MPS Festo. Технологічний процес передбачає транспортування, буферизацію заготовок та передачу їх на сусідню станцію. Для цієї моделі процесу доступний зразок програми PLC.</p>	<p>BufferStation.mod</p>

Огляд бібліотек CIROS Studio

HEIn4.0




FESTO

Модель процесу	Опис	Ім'я файлу
<p>Станція сортування</p> 	<p>Дидактична станція сортування MPS Festo. Технологічний процес передбачає сортування заготовок за матеріалом і кольором. Для цієї моделі процесу доступний зразок програми PLC.</p>	<p>SortingStation.mod</p>
<p>Станція сортування B</p> 	<p>Дидактична станція сортування Festo MPS B (примітка). Технологічний процес передбачає сортування заготовок за матеріалом і кольором. Для цієї моделі процесу доступний зразок програми PLC.</p>	<p>SortingStation_B.mod SortingStation_B(PLCSIM).mod SortingStation_B(EasyPort).mod</p> <p>Примітка: Моделлю процесу можна керувати лише за допомогою внутрішнього ПЛК.</p>
<p>Станція розподілення потоків</p> 	<p>Дидактична станція розподілення потоків Festo. Технологічний процес передбачає диференційоване розділення заготовок на два напрямки матеріального потоку. Корпуси для циліндрів в подальшому транспортуються по конвеєру 1, а корпуси для вимірювальних приладів - по конвеєру 2, кожний потік корпусів передається на сусідні станції. Для цієї моделі процесу доступний зразок програми PLC.</p>	<p>SeparatingStation.mod</p>

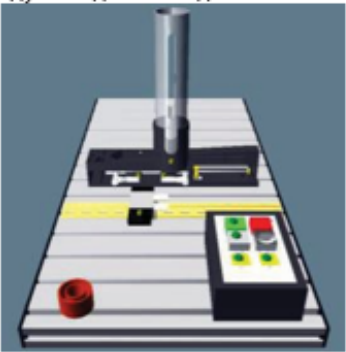

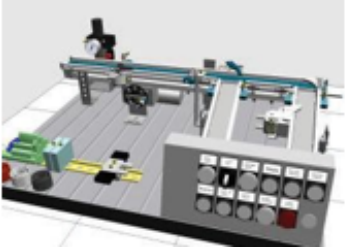
Огляд бібліотек CIROS Studio

HEIn4.0

FESTO

Модель процесу	Опис	Ім'я файлу
<p>Станція виділення та передачі одиночної заготовки</p> 	<p>Дидактична станція виділення та передачі одиночної заготовки MPS Festo. Технологічний процес передбачає виділення одиночної заготовки з магазину заготовок і перенесення її на сусідню станцію. Для цієї моделі процесу доступний зразок програми PLC.</p>	<p>DistributingStation.mod</p>
<p>Станція виділення одиночної заготовки B</p> 	<p>Дидактична станція виділення одиночної заготовки Festo MPS B (примітка). Технологічний процес передбачає виділення одиночної заготовки з магазину заготовок і перенесення її на сусідню станцію. Для цієї моделі процесу доступний зразок програми PLC. Для цієї моделі процесу доступний зразок програми PLC.</p>	<p>DistributingStation_B.mod <u>DistributingStation_B(PLCSIM).mod</u> <u>DistributingStation_B(EasyPort).mod</u> Примітка: Моделю процесу можна керувати лише за допомогою внутрішнього ПЛК</p>
<p>Станція ротаційного столу</p> 	<p>Дидактична станція ротаційного столу Festo Didactic MPS. Технологічний процес передбачає тестування та полірування заготовок у двох паралельних площинах.</p>	<p>RotaryTable.mod</p>

Огляд бібліотек CIROS Studio

модель процесу	опис	ім'я файлу
<p>Модуль виділення одиничної заготовки</p> 	<p>Модуль виділення одиничної заготовки Festo. Технологічний процес передбачає виділення одиничної заготовки з магазину заготовок. Для цієї моделі процесу доступний зразок програми PLC.</p>	StackMagazine.mod
<p>Модуль перенесення одиничної заготовки</p> 	<p>Модуль передачі одиничної заготовки Festo Didactic Changer. Технологічний процес передбачає переміщення заготовок вакуумною присоскою та напівповоротним приводом. Для цієї моделі процесу доступний зразок програми PLC.</p>	ChangerModule.mod
<p>Модуль сортувальної системи</p> 	<p>Модель процесу сортувальної системи Festo Didactic. Технологічний процес передбачає транспортування заготовок по конвеєру та сортування за характеристиками матеріалу. Для цієї моделі процесу доступний зразок програми PLC.</p>	SortingSystem.mod

Методика створення цифрового двійника для виробничого обладнання з використанням бібліотек CIROS® Studio



CIROS® Studio - це професійний робочий інструмент для створення імітаційних моделей. Використання в промисловості потужної платформи розробки об'єднує в собі три інструменти з єдиним інтерфейсом: імітація, моделювання та програмування.

Технологічних процесів у віртуальній реальності CIROS® Studio в режимі реального часу

HEIn4.0

FESTO

Тримірне моделювання в режимі реального часу, включаючи моделювання фізичних ефектів, транспортування, шлангових з'єднань та енергоцепей, моделювання помилок та сенсорів. Управління всіма тримірними об'єктами здійснюється інтегрованими віртуальними системами управління через механічні або електричні інтерфейси. Це дозволяє проводити реалістичні експерименти та аналізи:

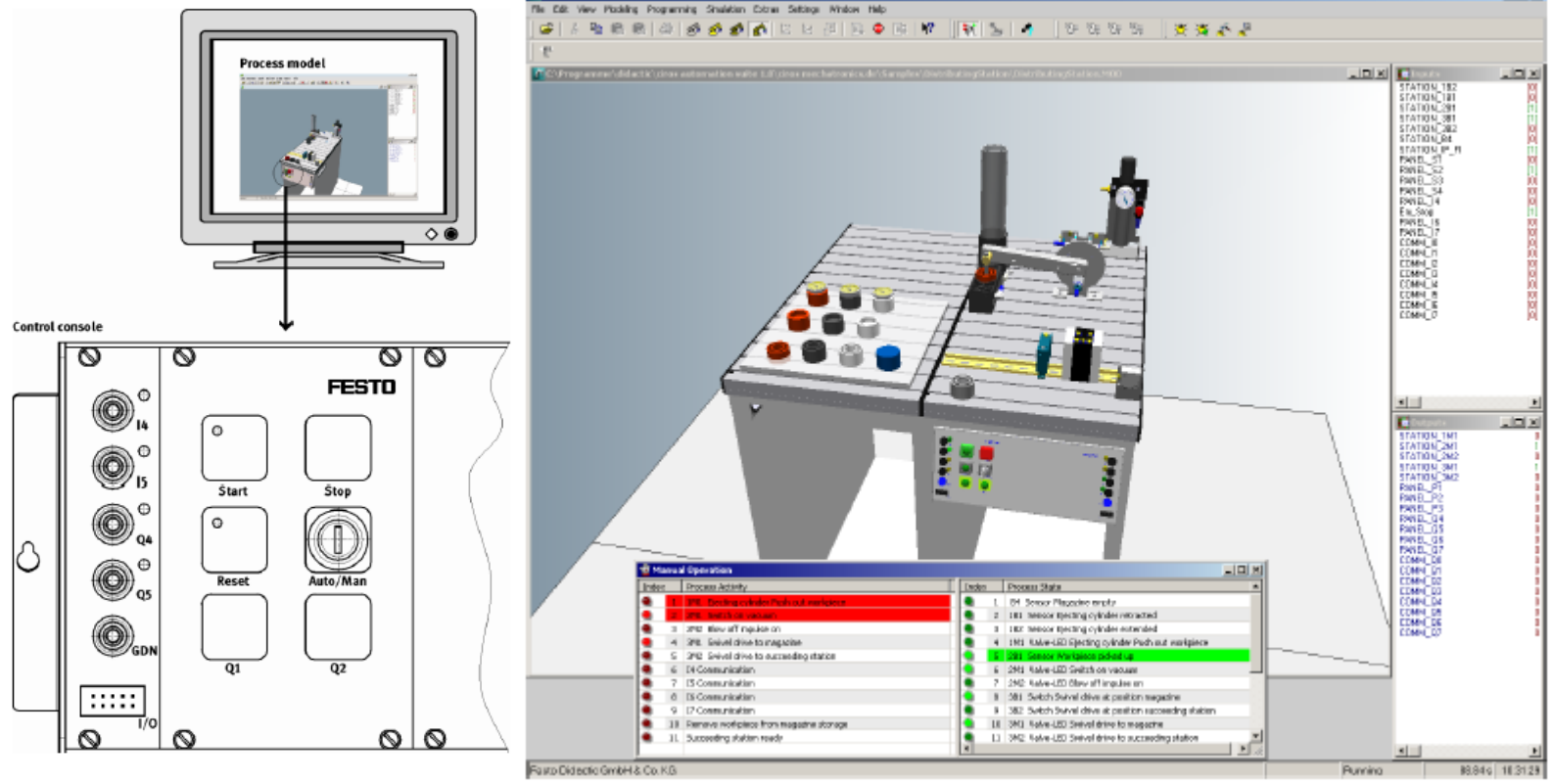
Функція моделювання транспортування є дуже потужним доповненням до ядра тримірного моделювання, що забезпечує гнучким формуванням будь-яких транспортувальних процесів.

Моделювання датчиків: можливо імітація практичних будь-яких датчиків з їх фізичними характеристиками - від індуктивних сенсорів до камер.

Моделювання несправностей: створення сценаріїв несправностей. Багатозадачність віртуальних систем управління: можливість управління моделями процесорів паралельно кількома роботами та / або системами управління з ПЛК.

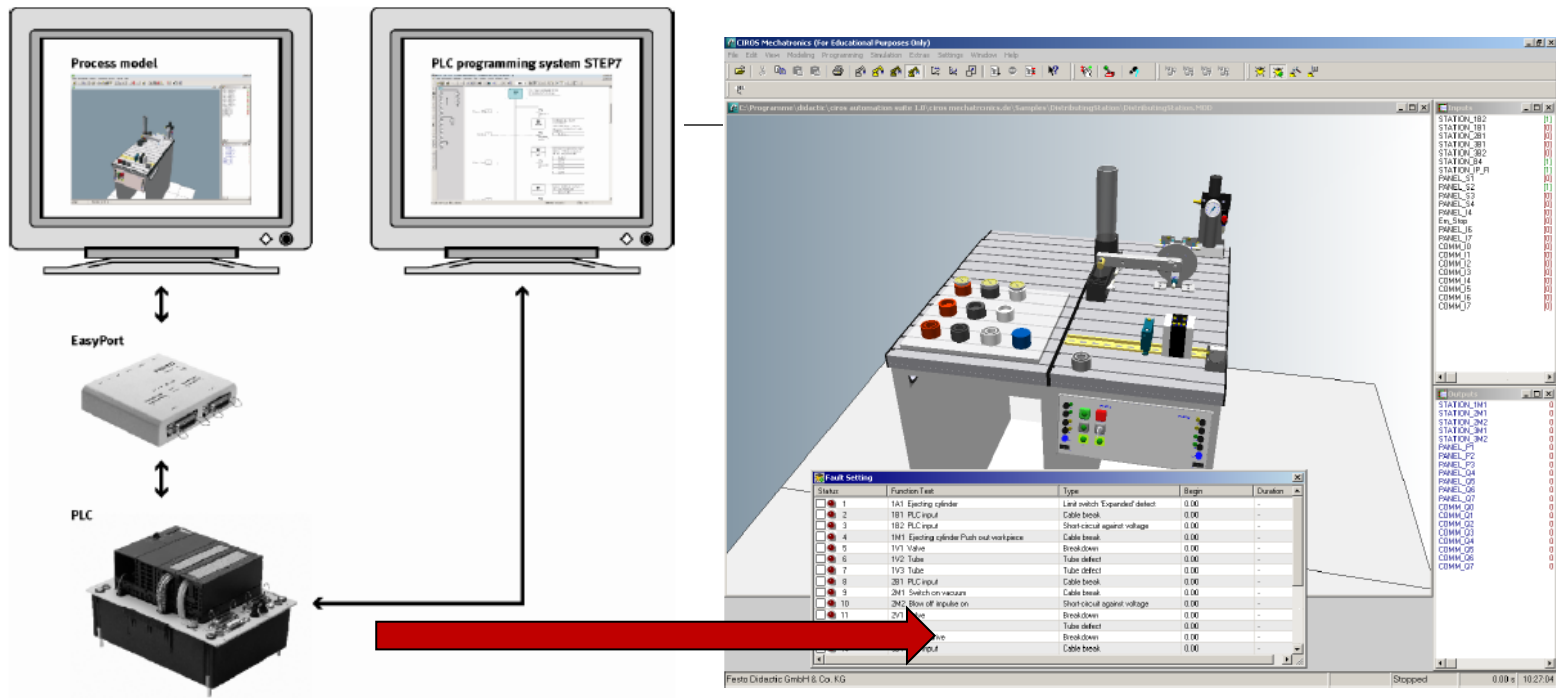
OPC Client з конфігураційним меню для комунікацій з будь-якими серверами OPC з ціллю приєднання будь-яких системних систем управління з ПЛК.

CIROS® Studio - створення віртуального навчального середовища



Тримірне моделювання в режимі реального часу, включаючи моделювання фізичних ефектів, транспортування, шлангових з'єднань та енергоцепей, моделювання помилок та сенсорів. Управління всіма тримірними об'єктами здійснюється інтегрованими віртуальними системами управління через механічні або електричні інтерфейси.

CIROS® Studio - створення віртуального навчального середовища

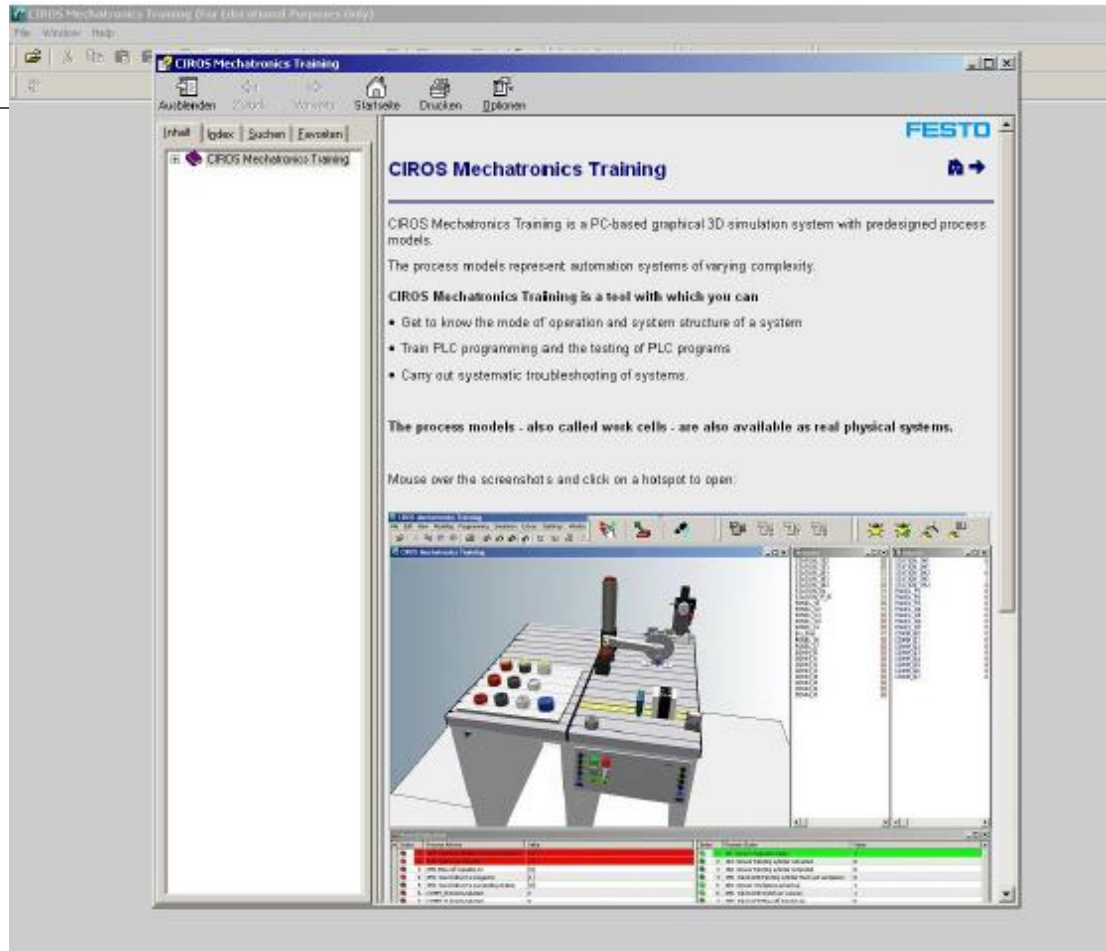


Якщо ви використовуєте апаратний ПЛК як зовнішній ПЛК, вам знадобиться EasyPort та кабель даних для обміну вхідними / вихідними сигналами. EasyPort передає вхідні / вихідні сигнали PLC на OPC-сервер ExOPC через послідовний або USB-інтерфейс ПК, а OPC-сервер передає дані до моделювання моделі процесу. І навпаки, статуси датчиків і виконавчих механізмів передаються від моделі процесу до зовнішнього ПЛК.

CIROS® Studio - запуск віртуального навчального середовища

HEIn4.0

FESTO

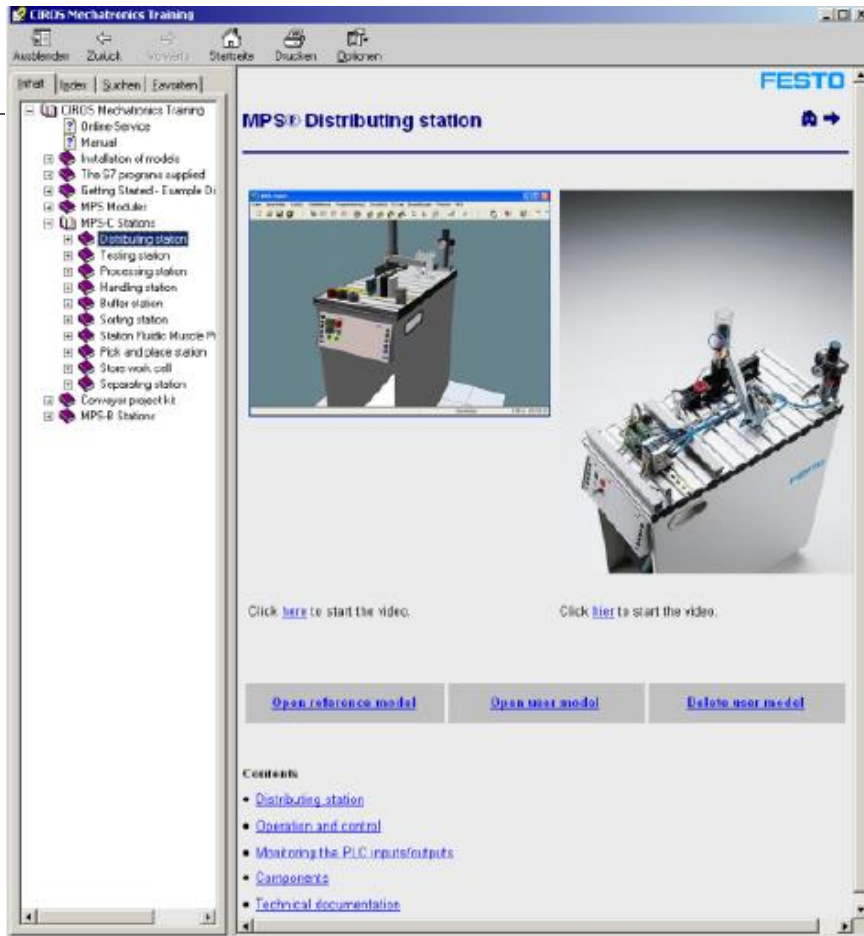


Запустіть CIROS® Mechatronics. Після запуску CIROS® Mechatronics відображаються вікно.

CIROS® Studio - запуск віртуального навчального середовища

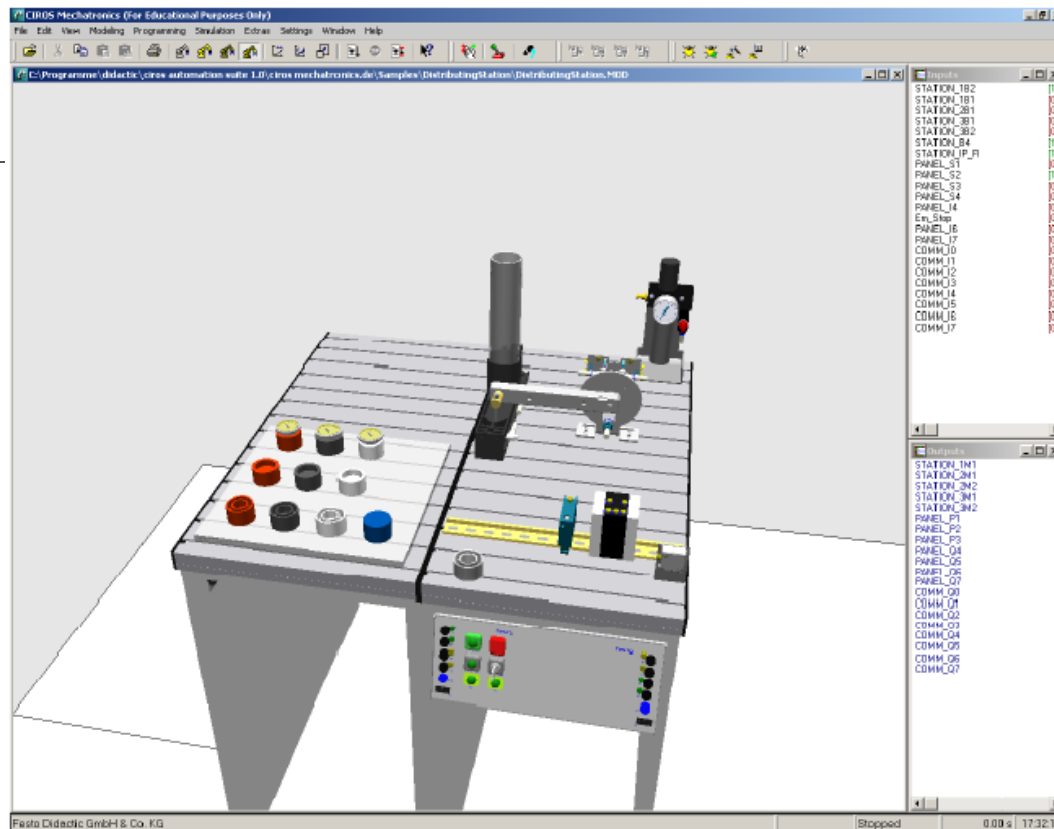
HEIn4.0

FESTO



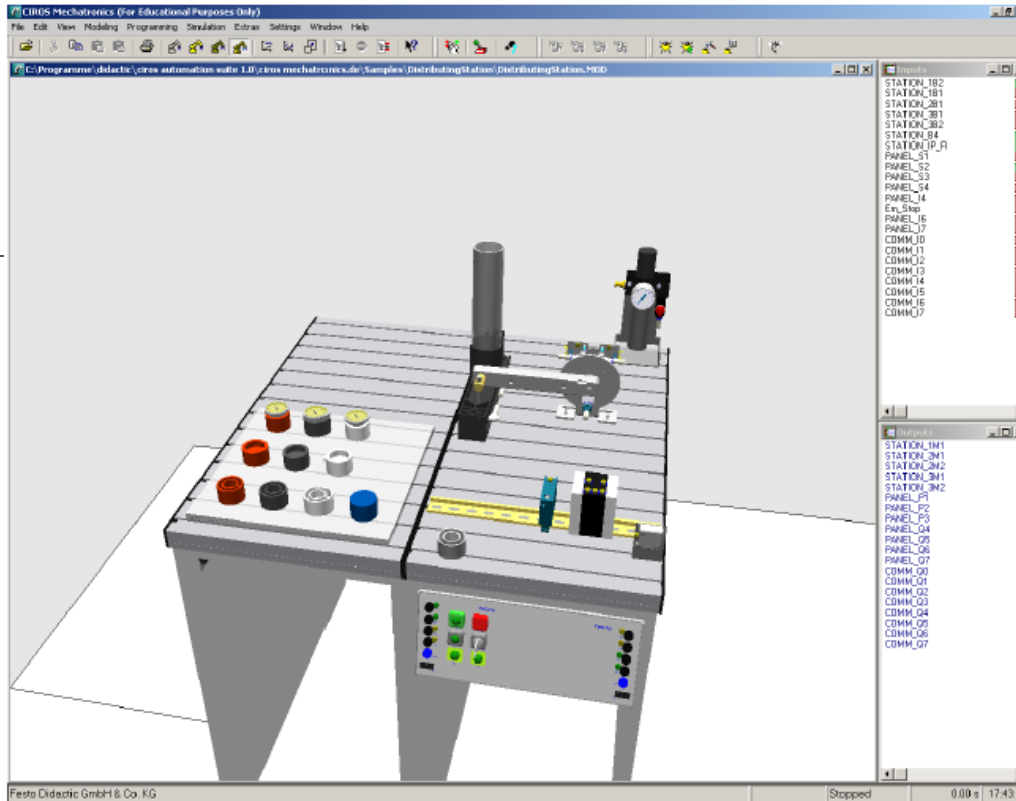
У CIROS® Mechatronics Assistant перейдіть до каталогу з потрібною моделлю процесу, Модель процесу відкривається натисканням на кнопку «Відкрити еталонну модель»..

CIROS® Studio - запуск віртуального навчального середовища



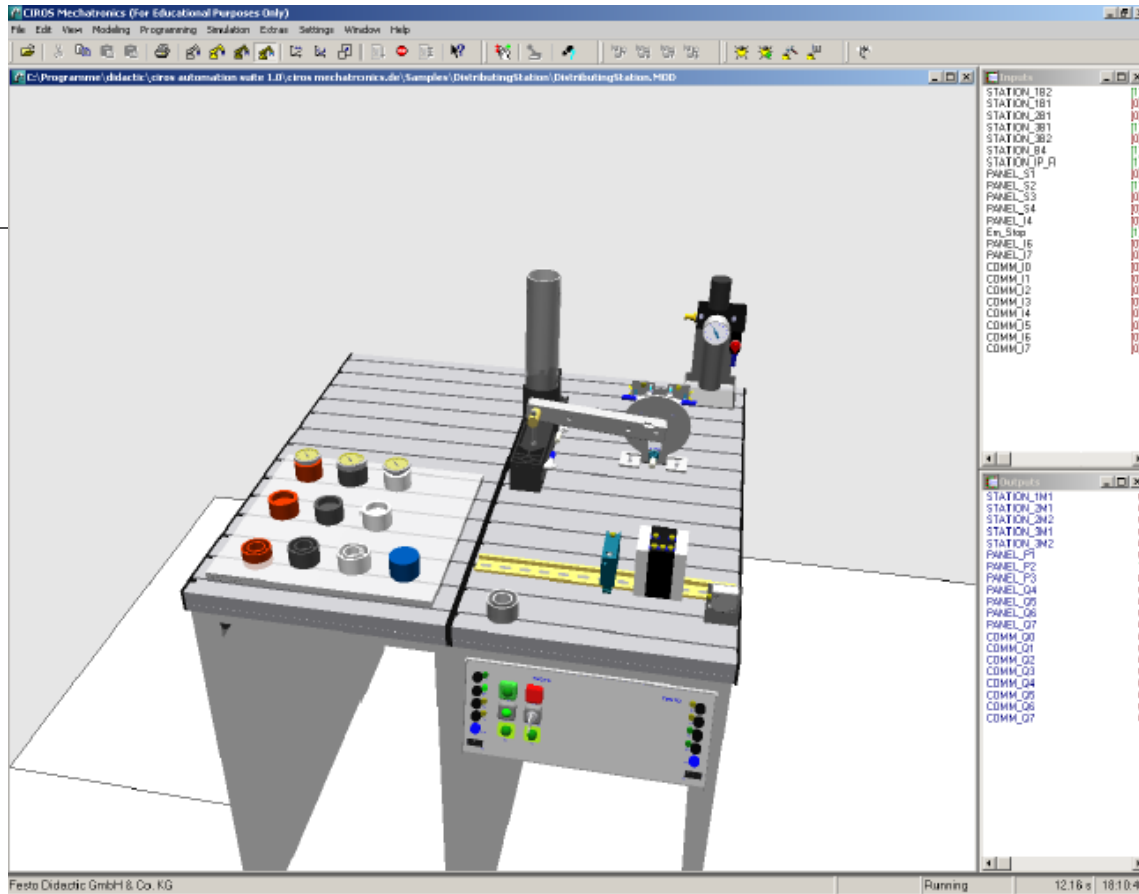
Модель процесу для розподільної станції завантажена і відображається у вікні Перегляд. Крім того, ви також знайдете стан входів / виходів ПЛК у вікнах Входи та Виходи. Зверніть увагу, що зразки програм PLC не використовують усі відображені входи / виходи PLC. У випадку з більшістю моделей процесів, таблиця з можливими заготовками відображається стандартно. Якщо моделювання активне, тоді за цією таблицею ви вибираєте заготовку, яку ви хочете використовувати для виробничого процесу.

CIROS® Studio – робота віртуальної навчальної системи



Після завантаження процес відображається, але моделювання неактивне. Таблиця з можливими заготовками відображається стандартно для більшості моделей процесів. Якщо моделювання активне, виберіть заготовку, яку ви хочете використовувати для виробничого процесу, за цією таблицею. Якщо модель процесу потрібно моделювати, для управління роботою моделі процесу повинна бути доступна програма ПЛК. Програма ПЛК може бути виконана у внутрішньому ПЛК S7 або у зовнішньому контролері. {{1}} Якщо ви працюєте з моделлю процесу, яка була відкрита як еталонна модель, тоді зразок програми PLC для моделі процесу автоматично завантажується у внутрішній PLC і виконується під час запуску моделювання.

CIROS® Studio – робота віртуальної навчальної системи



ЗАПУСК моделювання:

1. Переконайтесь, що модель процесу знаходиться у вихідному положенні. Ви можете зробити це, виконавши команду **Reset Workcell** в меню **Simulation**.
2. Клацніть на **Пуск** в меню **Симуляція**. Моделювання активно. У рядку стану режим імітації відображається за допомогою **Running**. Крім того, ви можете також активувати симуляцію за допомогою опції меню **Пуск циклу** або за допомогою кнопки **Стоп** в рядку стану.

CIROS® Studio – робота віртуальної навчальної системи

HEIn4.0

FESTO

Модель процесу за допомогою програми PLC (наприклад, у випадку еталонних моделей), керується за допомогою клавіш та перемикачів панелі керування.

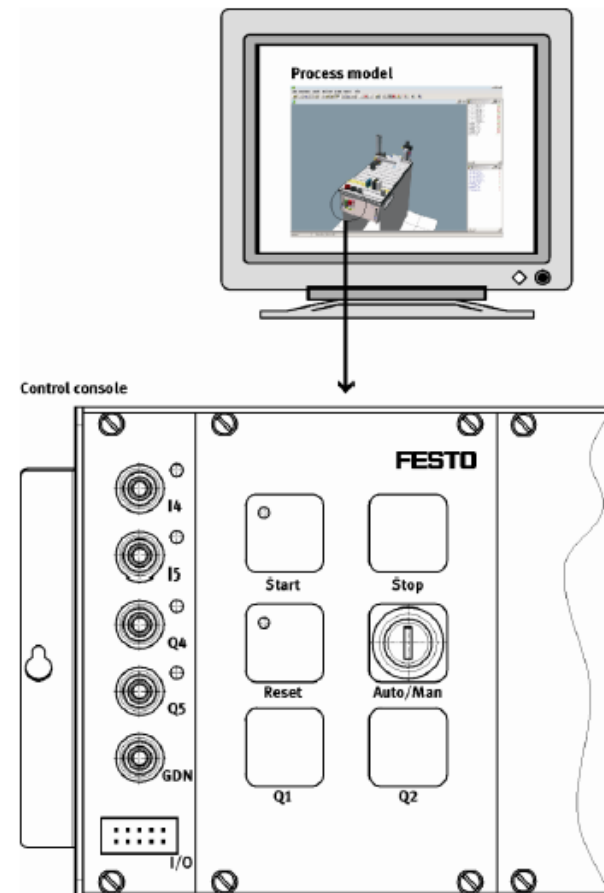
Порядок керування моделлю процесу за допомогою вбудованої програми PLC:

1. ЗАПУСТИТЬ симуляцію, натиснувши кнопку Пуск у меню Симуляція.

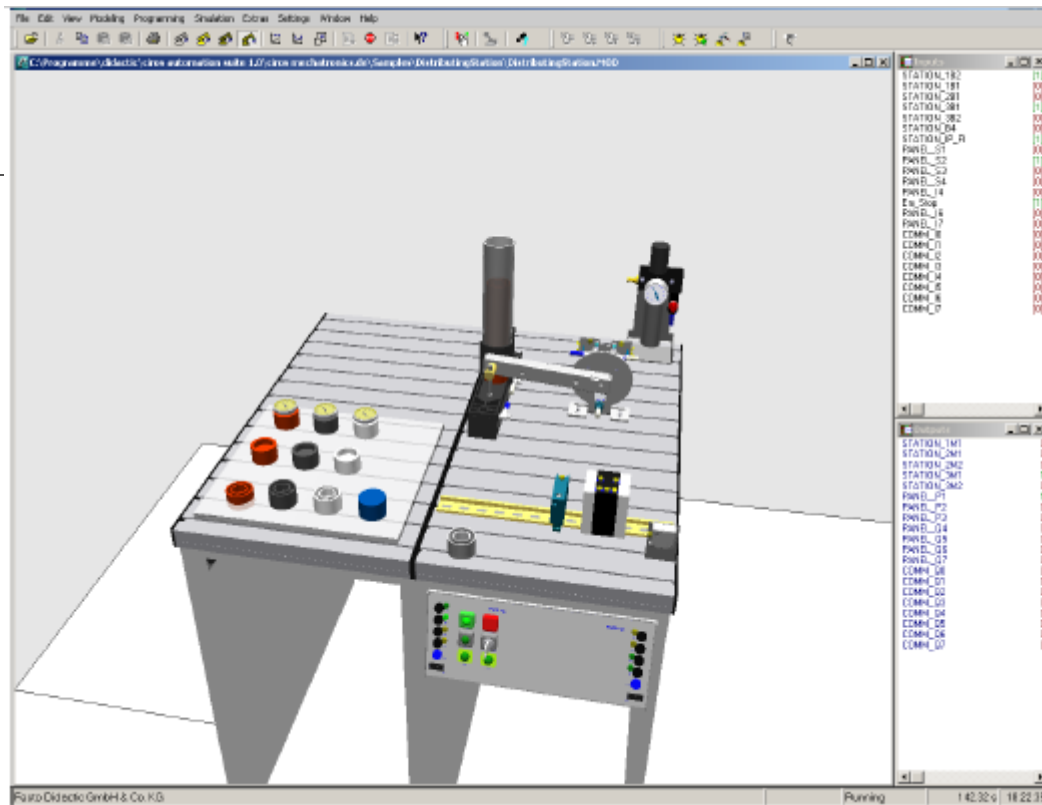
2. Кнопка Reset на панелі керування тепер підсвічена і передбачає її натискання.

Якщо в процесі натискання модець не займає початкового положення то повторно натисніть команду Reset Workcell в меню Simulation та перезапустіть моделювання.

3. Виконайте функцію Reset, натиснувши кнопку Reset на панелі керування



CIROS® Studio – робота віртуальної навчальної системи



Підсвічена кнопка «Пуск» вказує на те, що модель процесу знаходиться у вихідному положенні і умова запуску виконана. Виберіть потрібну заготовку на столі заготовок. Всі заготовки реалізовані у вигляді циліндрів.

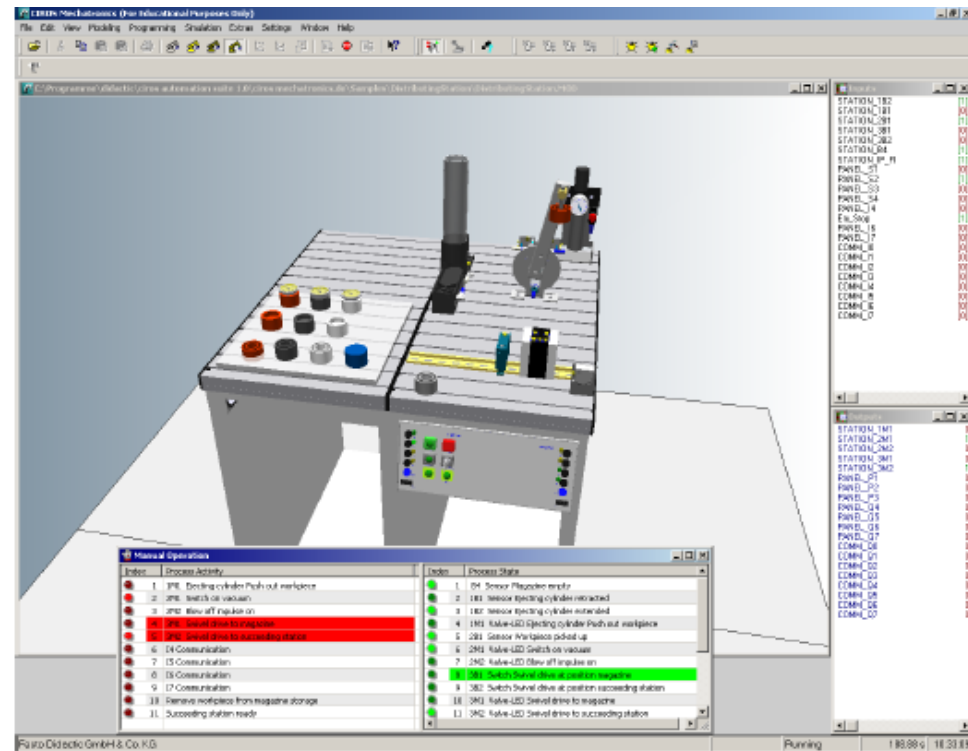
Обрана заготовка переміщується на столі MPS, (наприклад, червоний корпус основного циліндра). Тепер виберіть заготовку на розподільній станції і вона автоматично подається на технологічний процес. При кожному натисканні курсора миші на відповідні заготовки MPS починає виконувати технологічний цикл.

CIROS® Studio – робота віртуальної навчальної системи

Якщо модель процесу не керується програмою PLC, то можна вручну активувати певні виконавчі механізми процесу. Для цього знадобляться функції вікна ручного керування.

Способи відображення статусу моделі процесу: електричний стан компонентів процесу відображається через світлодіоди на датчиках та клапанах; з'єднання циліндрів з тиском повітря виділяються синім кольором; пневматичні трубопроводи не показуються. Стан сигналів ПЛК відображається у вікнах «входи» та «виходи».

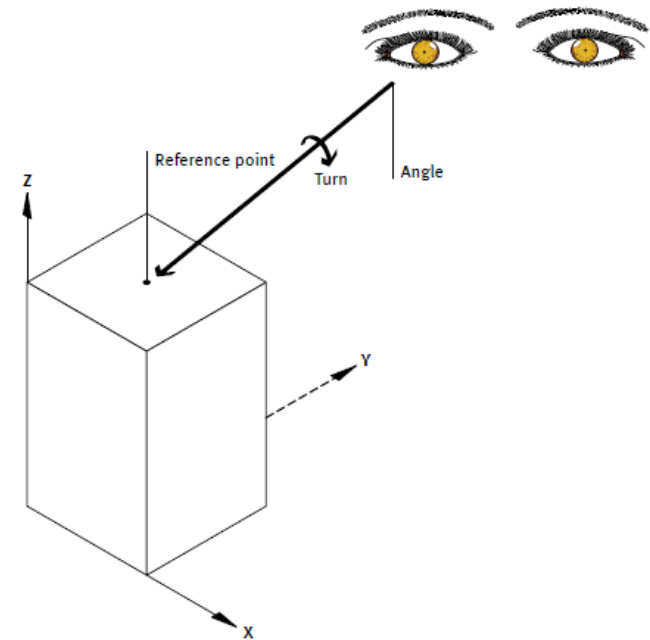
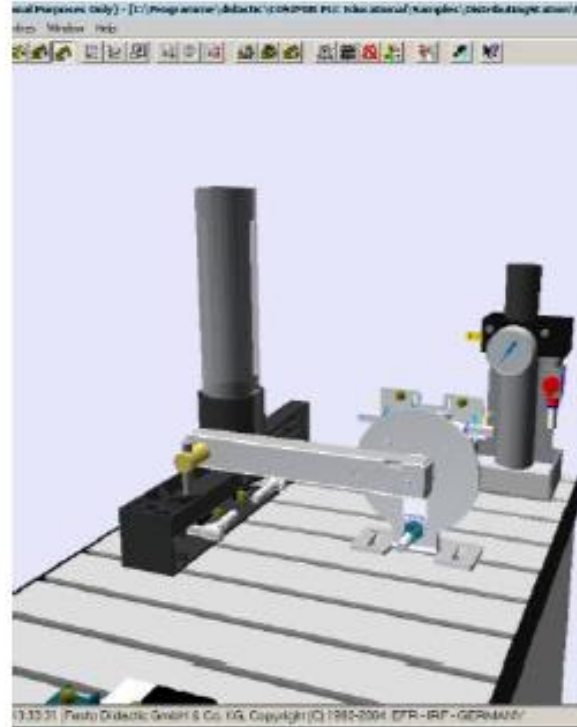
Вікно ручного керування реалізує огляд усіх станів процесу та подій процесу. Позначення компонентів відображається натисканням на з'єднання або світлодіодний індикатор технологічного компонента. Таке позначення ідентичне позначенню на принциповій схемі. Винятком з цього є позначення з'єднань стисненого повітря з розподільниками.



CIROS® Studio – робота віртуальної навчальної системи

HEIn4.0

FESTO



Огляд моделі процесу можна вільно змінювати: повертати, переміщувати, збільшувати або зменшувати.

Положення моделі в 3Д системі визначається координатами розташування оглядача (= кут) і опорною точкою моделі процесу (= центр).

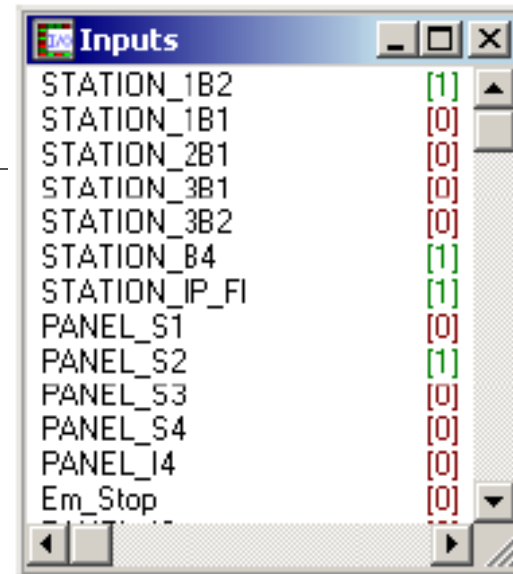
CIROS® Studio – робота віртуальної навчальної системи

Вікна входів і виходів вказують, які сигнали подаються на входи та виходи ПЛК. 0-сигнали відображаються червоним кольором, а 1-сигнали - зеленим. Якщо вхідний або вихідний сигнал примусовий, значення відображається в кутових дужках, наприклад <1>.

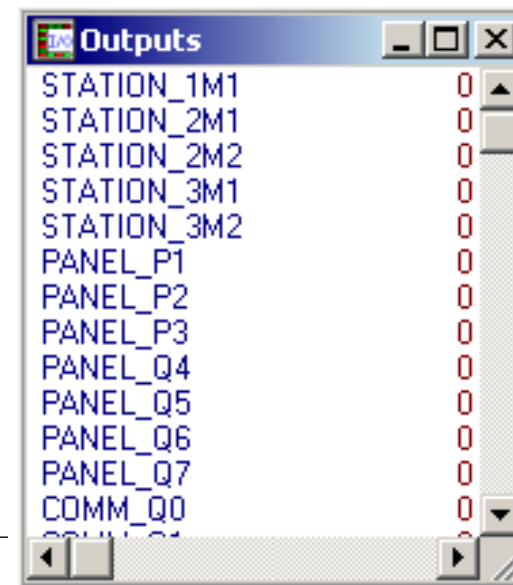
Для огляду інформації стану входів/виходів необхідно перейти в меню «Перегляд» і вибрати «Показати входи». Для контролю та аналізу сигналів керування технологічного процесу, їх назви мають відповідне позначення на електричних схемах.

Приклад: STATION_1B2: вхід ПЛК, який підключений до датчика 1B2.

Приклад: СТАНЦІЯ_1М1: Вихід ПЛК, який підключений до котушки клапана 1М1.

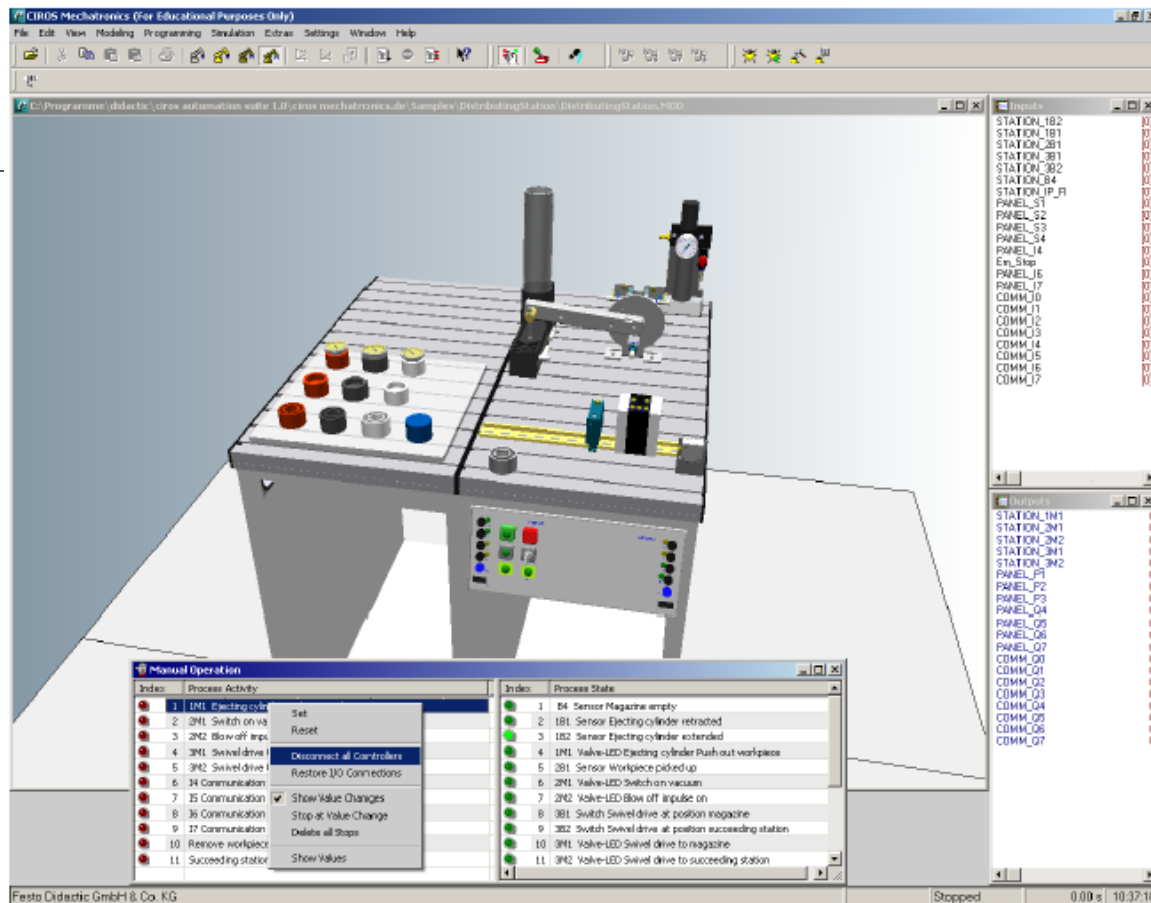


Input Name	Status
STATION_1B2	[1]
STATION_1B1	[0]
STATION_2B1	[0]
STATION_3B1	[0]
STATION_3B2	[0]
STATION_B4	[1]
STATION_IP_FI	[1]
PANEL_S1	[0]
PANEL_S2	[1]
PANEL_S3	[0]
PANEL_S4	[0]
PANEL_I4	[0]
Em_Stop	[0]



Output Name	Status
STATION_1M1	0
STATION_2M1	0
STATION_2M2	0
STATION_3M1	0
STATION_3M2	0
PANEL_P1	0
PANEL_P2	0
PANEL_P3	0
PANEL_Q4	0
PANEL_Q5	0
PANEL_Q6	0
PANEL_Q7	0
COMM_Q0	0

CIROS® Studio – робота віртуальної навчальної системи



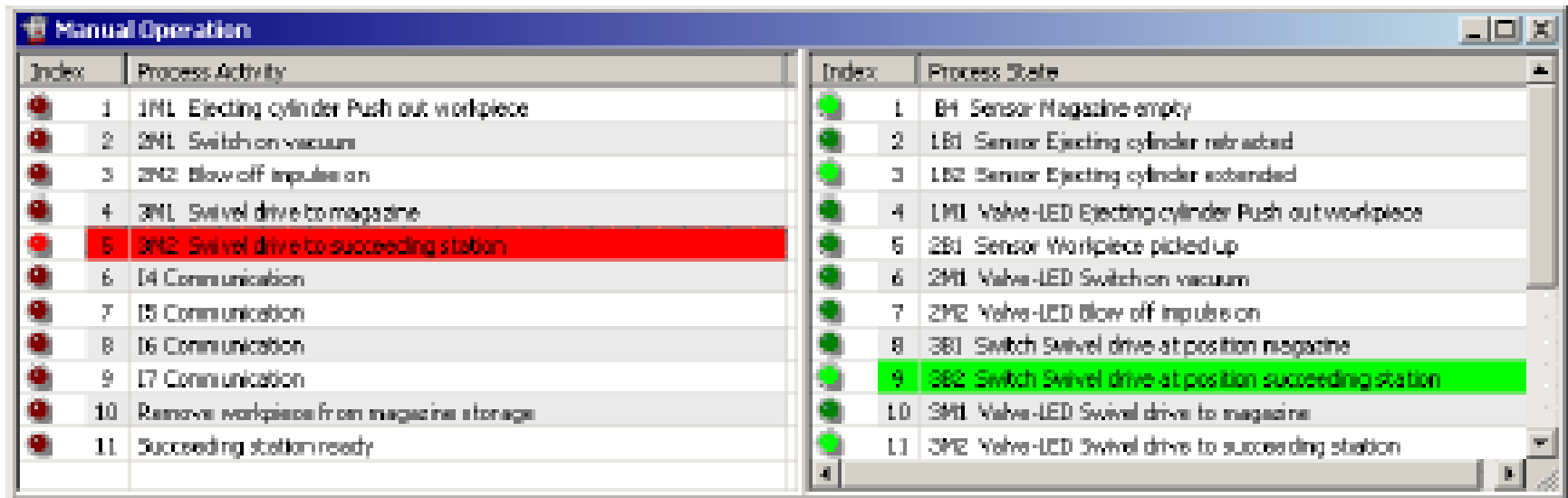
Порядок дій при ручному керуванні:

Відключіть модель процесу від PLC. Для цього перемістіть вказівник миші до лівого розділу вікна ручного керування та процесу. Відкрийте правою кнопкою миші контекстне меню та виберіть пункт «Від'єднати всі контролери».

CIROS® Studio – робота віртуальної навчальної системи

HEIn4.0

FESTO



The screenshot shows a window titled "Manual Operation" with two side-by-side tables. The left table lists process activities with red stop icons, and the right table lists process states with green light icons. Row 5 in both tables is highlighted.

Index	Process Activity
1	1M1 Ejecting cylinder Push out workpiece
2	2M1 Switch on vacuum
3	2M2 flow off impulse on
4	3M1 Swivel drive to magazine
5	3M2 Swivel drive to succeeding station
6	I4 Communication
7	I5 Communication
8	I6 Communication
9	I7 Communication
10	Remove workpiece from magazine storage
11	Succeeding station ready

Index	Process State
1	B1 Sensor Magazine empty
2	L61 Sensor Ejecting cylinder retracted
3	L62 Sensor Ejecting cylinder extended
4	LMI Valve-LED Ejecting cylinder Push out workpiece
5	2B1 Sensor Workpiece picked up
6	2M1 Valve-LED Switch on vacuum
7	2M2 Valve-LED flow off impulse on
8	3B1 Switch Swivel drive at position magazine
9	3B2 Switch Swivel drive at position succeeding station
10	3M1 Valve-LED Swivel drive to magazine
11	3M2 Valve-LED Swivel drive to succeeding station

Виділіть рядок процесу, який ви хочете виконати (подвійне натискання призводить до зміни сигналу). Наприклад, якщо двічі натиснути на рядок з командою вмикання розподільника то його котушки увімкнуться.

Увага: щоб переключити клапан з двома котушками електричний сигнал повинен подаватися лише на одну котушку.

CIROS® Studio - можливості віртуальної навчальної системи: підключення зовнішнього контролера

HEIn4.0

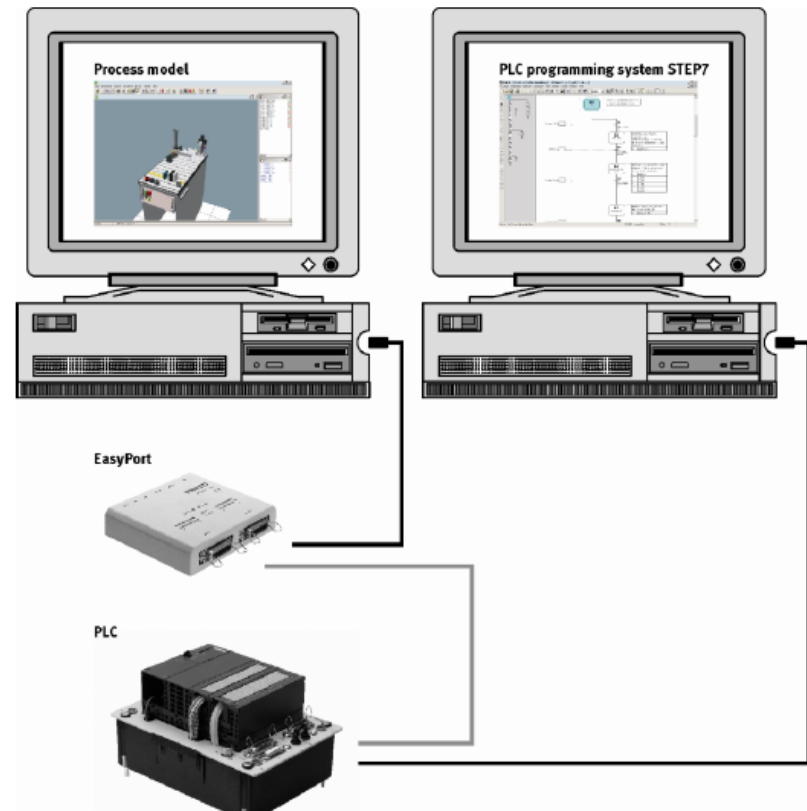
FESTO

Для створення та тестування власної програми ПЛК, радимо використовувати зовнішній ПЛК з додатковими апаратними компонентами.

Обмін входними / вихідними сигналами ПЛК між моделюванням моделі процесу та вашим зовнішнім ПЛК здійснюється через послідовний USB-інтерфейс ПК та через інтерфейс EasyPort.

До обміну сигналами процесу необхідно використати програму EzOPC. Перевага такої конфігурації полягає у використанні будь-якого PLC та систему програмування на ваш вибір.

Для виявлення помилок у програмі PLC також доступні функції тестування та діагностики, Рекомендується встановити програмне забезпечення для моделювання CIROS® Mechatronics та оболочку програмування PLC на різні комп'ютери.



CIROS® Studio - можливості віртуальної навчальної системи: підключення зовнішнього контролера

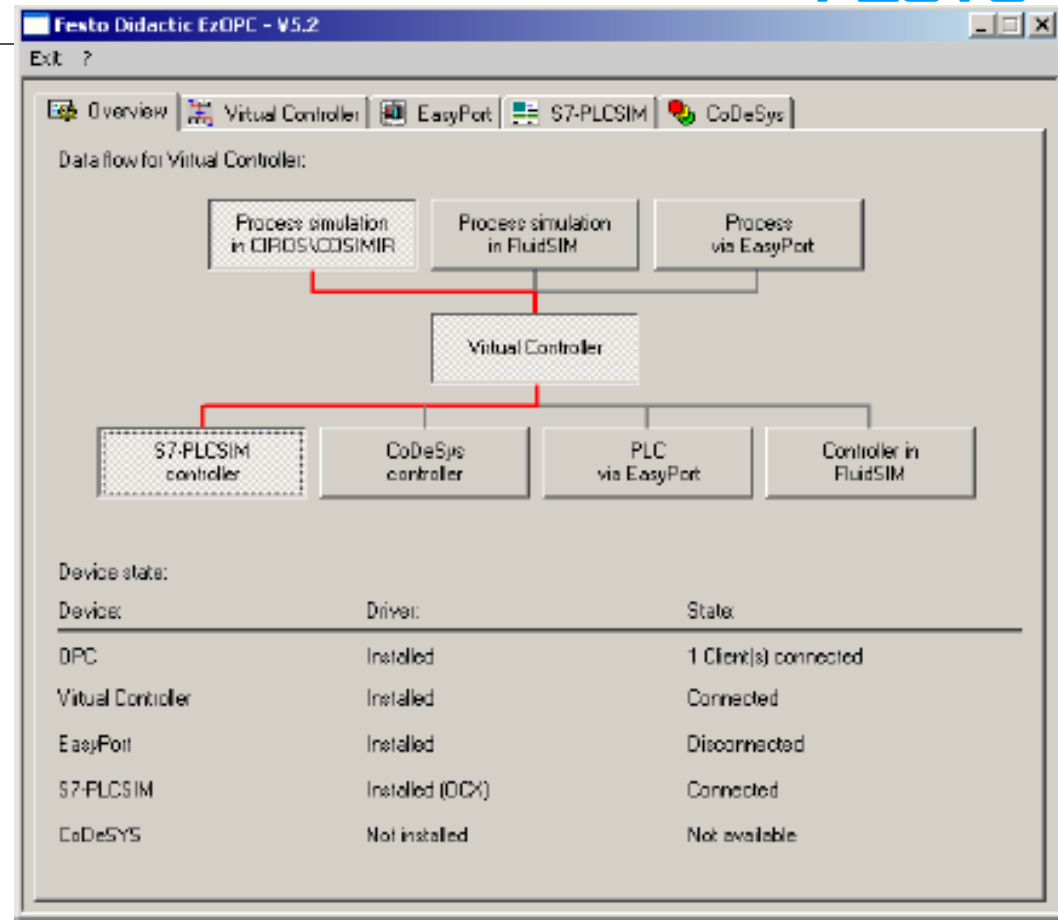
HEIn4.0

FESTO

Для коректного обміну вхідними / вихідними сигналами ПЛК повинні бути виконані наступні вимоги: при запуску EzOPC, обидва комп'ютери з "S7-PLCSIM» та MPS процесу повинні бути активними.

За таких умов EzOPC може встановити лінію зв'язку між двома комп'ютерами. Приклад налаштування зв'язок EzOPC між CIROS® Mechatronics та S7-PLCSIM.

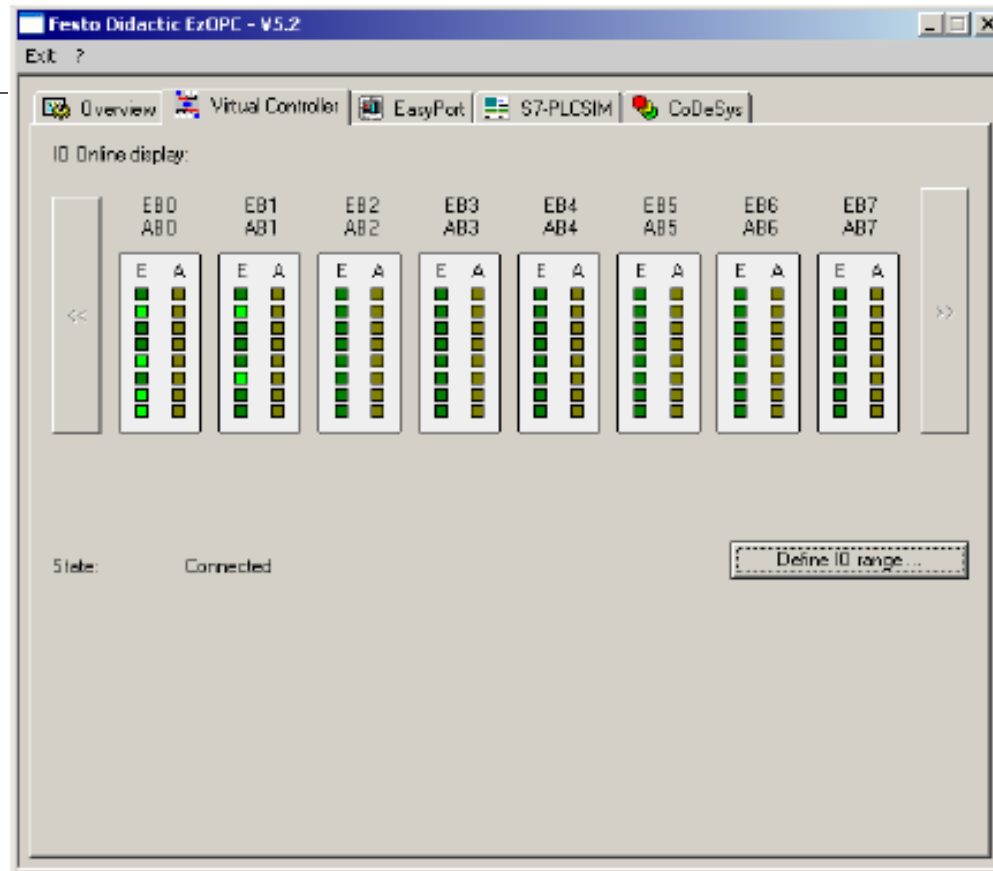
Налаштування забезпечує зв'язок між CIROS® Mechatronics та S7 PLCSim через віртуальний контролер EzOPC. У таблиці показано, які компоненти встановлюються окремо та чи є EzOPC у процесі доступу до цього компонента.



CIROS® Studio - можливості віртуальної навчальної системи: підключення зовнішнього контролера

HEIn4.🔌

FESTO



Реєстр віртуального контролера відображає стан віртуального контролера входи / виходи ПЛК. Для обміну даними встановлено 8 вхідних та 8 вихідних байтів. Якщо до вхідного / вихідного байтового біта подається сигнал керування то вмикається підсвічування каналу.

Дякую за увагу!

