

Передові технології в автоматизованому виробництві

***Тема доповіді: Промислові роботи виробництва
NEURA Robotics***

Доповідач: Гордієнко А.Ю.

Викладач: Кирилович В.А.



Welcome to NEURA Robotics

Мета доповіді: ознайомитись з продукцією німецької компанії по виготовленню промислових роботів NEURA Robotics

Завдання: засвоїти особливості конструкції та функціональні можливості Промислових роботів NEURA Robotics

NEURA ROBOTICS

[NEURA Robotics](#) — німецька високотехнологічна компанія, заснована в **2019** році в Метцінгені поблизу Штутгарта з метою революціонізувати світ робототехніки. Місія компанії полягає в розширенню набору навичок колаборативних роботів із когнітивними здібностями, щоб вони могли працювати з людьми в існуючих середовищах без необхідності інвестувати в складні та дорогі системи безпеки.



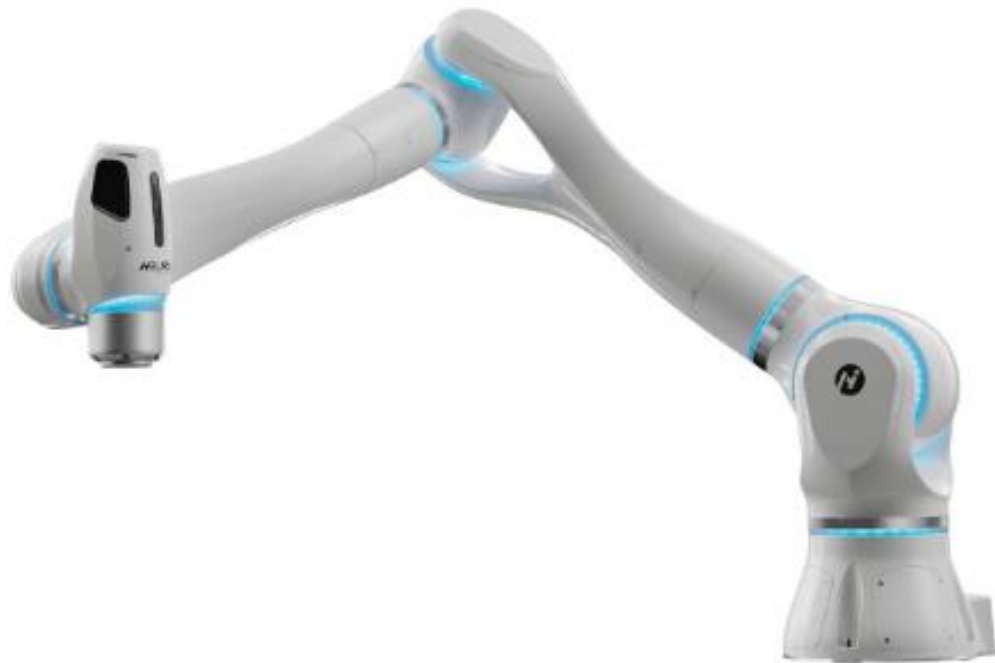
На сьогодні команда компанії NAURA складає понад **600** співробітників з понад **30+** країн, ці фахівці працюють над передовими технологіями в області сприйняття навколишнього середовища, технології приводу та керування, матеріалознавства, механічного проектування та штучного інтелекту.



Завдяки унікальному підходу до розробки всіх ключових компонентів, таких як штучний інтелект, керуюче програмне забезпечення, сенсорні технології та механічні компоненти, команда розробників на чолі з засновником Девідом Регером досягла революційного прогресу в різноманітних сферах. За рекордний термін – три роки, було закладено основу для роботи людей і роботів буквально пліч-о-пліч.

Досягнення

- **2023 р.:** NEURA отримала \$55 млн інвестицій для розширення виробництва та виходу на ринки США й Азії.
- **2025 р. (січень):** Залучено €120 млн у раунді В для розвитку когнітивних і гуманоїдних роботів.
- **2025 р. (жовтень):** Придбано компанію **ek robotics GmbH** — німецького виробника автономних транспортних систем.
- **Партнерство з NVIDIA:** спільна розробка гуманоїдів на базі платформи **NVIDIA Isaac**.
- **Співпраця зі Schaeffler:** створення лінії гуманоїдних роботів для промисловості (листопад 2025).
- **Новий контракт:** замовлення на 300 млн євро (листопад 2025).



Робочі органи роботів

Робочий орган – це система робота, що призначена до виконання різних операцій. Вона буває у вигляді свердла, фрези, схвата — залежно від призначення маніпулятора. Робочі органи поділяються на захватні пристрої та спеціальний інструмент.

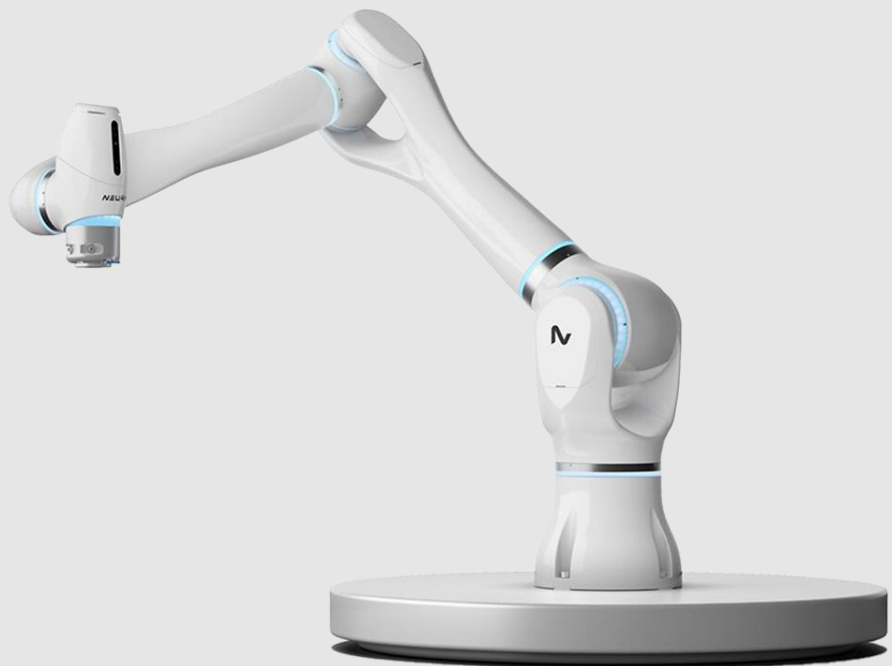
Захватні пристрої – це елементи, які дозволяють утримувати об'єкт, а після закінчення роботи відпускати його. Схвати бувають механічні, пневматичні та електромагнітні.

Робочий інструмент – це елемент, який дозволяє роботу виконувати основні технологічні операції (зачищення заготовлі, зварювання, нанесення покриття тощо)

MAiRA, MAV, LARA та MiPA.



Роботи-помічники, створені для природної співпраці з вами.



MAiRA

MAiRA — перший у світі комерційно доступний когнітивний робот. Завдяки інтегрованому штучному інтелекту та новітній безконтактній технології безпечного виявлення людини. **MAiRA** може сприймати навколишнє середовище та здатна легко адаптуватися до будь-яких промислових середовищ.



Основні характеристики роботів MAiRA

General specs	MAiRA Basic/Pro S	MAiRA Basic/Pro M	MAiRA Basic/Pro L	MAiRA Jr.
Payload	15-18 kg	12-15 kg	9-12 kg	6-8 kg
Reach	1100 mm	1400 mm	1600 mm	900 mm
Degrees of Freedom	6 or 7 rotary joints	6 or 7 rotary joints	6 or 7 rotary joints	6 or 7 rotary joints
Weight	51 kg	53 kg	56 kg	33 kg
Robot mounting	Any orientation	Any orientation	Any orientation	Any orientation
IP classification	IP65	IP65	IP65	IP65
Ambient working temperature	0 °C – 50 °C	0 °C – 50 °C	0 °C – 50 °C	0 °C – 50 °C
Data & power cables	Complete inner harness and ducts	Complete inner harness and ducts	Complete inner harness and ducts	Complete inner harness
Footprint base	Ø 252 mm	Ø 252 mm	Ø 252 mm	Ø 200 mm
Tool connector type	ISO 9409-1-50-7-M6	ISO 9409-1-50-7-M6	ISO 9409-1-50-7-M6	ISO 9409-1-50-7-M6
Status illumination	RGB LED on each axis	RGB LED on each axis	RGB LED on each axis	RGB LED on each axis
Performance level	PLe Cat.3 / SIL3	PLe Cat.3 / SIL3	PLe Cat.3 / SIL3	PLe Cat. 3 / SIL3
Repeatability	≥ ± 0.01 mm	≥ ± 0.01 mm	≥ ± 0.01 mm	± 0.02 mm

TCP connector flange	
Hole pattern	DIN ISO 9409-1-50-7-M6
Compressed air (optional)	3 x push-pull-plug – 3 mm OD
I/O power supply	24V 600mA
Interfaces	EtherCAT, GPIO, Modbus via M8 8-pin-A-M IEC 61076-2-104
Software & Controller	
Motion controller	Real-Time NR-Motion Master
Machine Learning (ML) kernel	Smart applications, performance enhancement
Open architecture	3 rd party apps, access to low level controllers and sensor data
Software interfaces	Robot, sensor, and NEURA AI SDKs
Safety architecture	Safe master & FSoE communication

Sensors	
Vision	3D Vision Sensor (Head), only in Pro version
Force/torque (optional)	6-DoF F/T-sensor in flange
Guidance	Zero gravity mode
Safety	Touchless Safe Human Detection technology (optional)
Interaction	3D voice recognition sensor and on-board speaker
Programming features	
Smart GUI	NR easy programming interface
Fast programming	Shortcut buttons, voice control, gesture control (optional), dynamic path and force recording
Human-robot-interaction	Visual, audio, force-feedback, face recognition, motion tracking
Environment visualization	3D CAD data, sensor data



Control box

Dimensions 592 mm x 567 mm x 253 mm

Weight 35 kg

Power supply 90-250 VAC, 50/60 Hz, 1,5 kW

Interfaces TCP/IP, GPIO, Modbus TCP, OPC UA



Tech pendant

Dimensions 285 mm x 228 mm x 95 mm

Resolution 2560 x 1600

Cable length 5 m / 197 in

User interface Intuitive, drag-and-drop

Standard and optional feature set		MAiRA Basic S	MAiRA Basic M	MAiRA Basic L	MAiRA Pro S	MAiRA Pro M	MAiRA Pro L	MAiRA Jr.
Artificial Intelligence	NEURA AI API	-	-	-	●	●	●	●
Connector flange	Compressed air	○	○	○	○	○	○	-
Main options	6-DoF F/T-sensor in flange	○	○	○	○	○	○	○
	Touchless Safe Human Detection technology	○	○	○	○	○	○	○
	Custom color	○	○	○	○	○	○	○
Vision	3D Vision Sensor (Head)	-	-	-	●	●	●	-
	3D Vision Sensor (Flange)	-	-	-	○ Replaces serial 3D Vision Sensor	○ Replaces serial 3D Vision Sensor	○ Replaces serial 3D Vision Sensor	●
	3D Vision Sensor Gesture Control	-	-	-	●	●	●	-
Interaction	3D voice recognition sensor & on-board speaker	-	-	-	●	●	●	●

● = Standard feature

○ = Optional feature

- = Not available

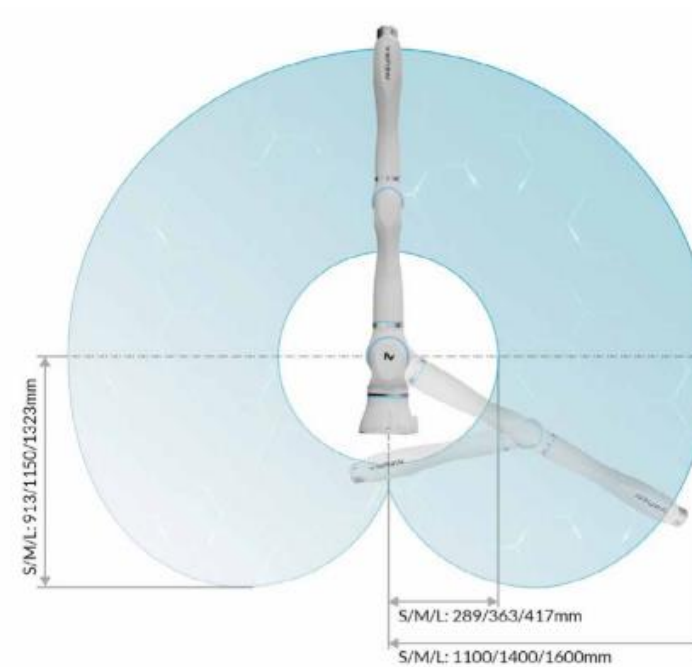
Сьогодні дану модель когнитивного роботу можна придбати за приблизно €40 000 (ціна моделі Pro M)

Також на території ЄС можлива оренда даного роботу приюлизно €500/ тиждень.

Рух роботів серії MAiRA

NEURA

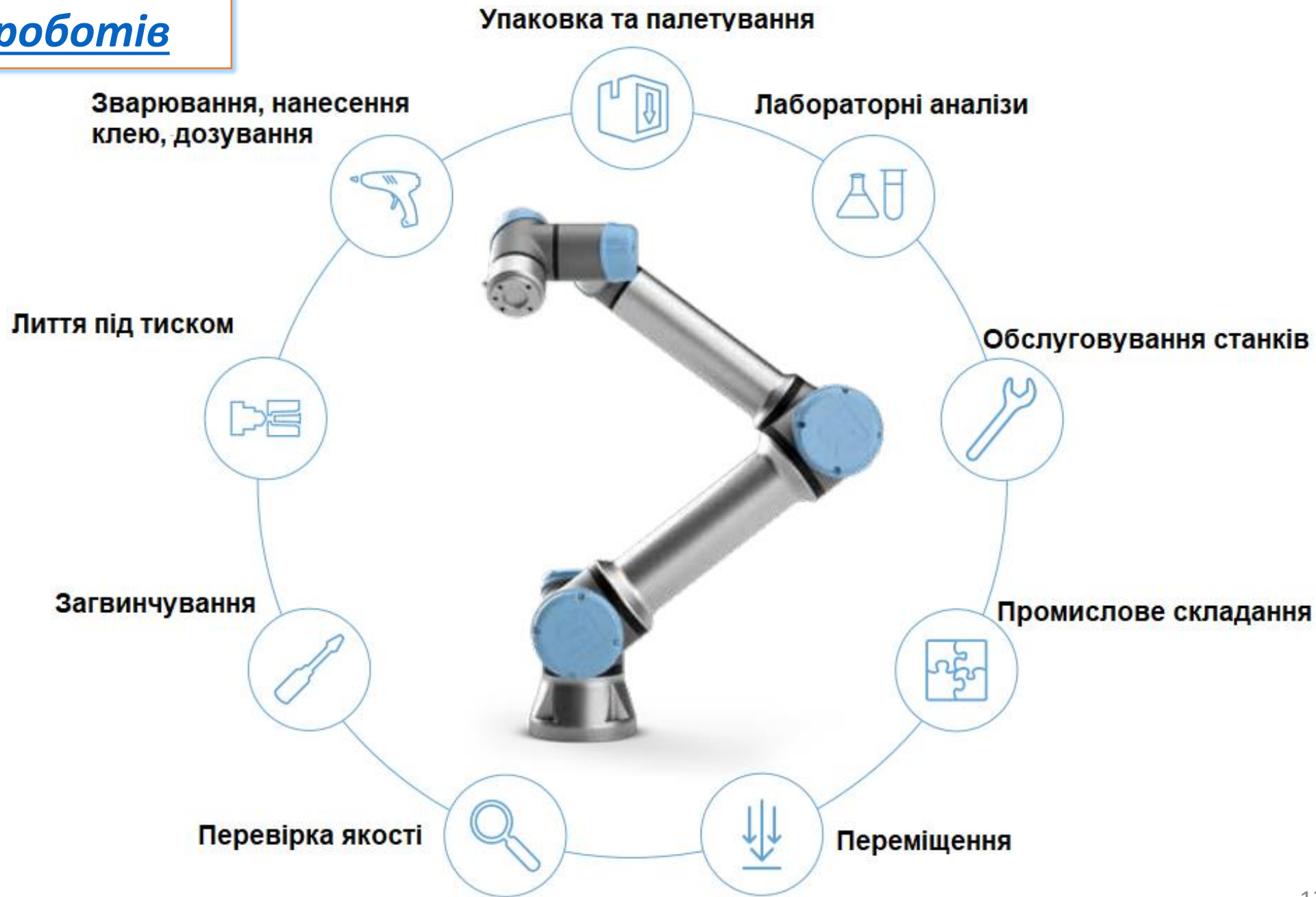
Movement MAiRA S/M/L		
Axis	Working Angle	Maximum Speed
A1	$\pm 180^\circ$	$120^\circ / \text{s}$
A2	$\pm 120^\circ$	$120^\circ / \text{s}$
A3	$\pm 180^\circ$	$150^\circ / \text{s}$
A4	$\pm 150^\circ$	$150^\circ / \text{s}$
A5	$\pm 180^\circ$	$200^\circ / \text{s}$
A6	$\pm 145^\circ$	$200^\circ / \text{s}$
A7	$\pm 180^\circ$ ⁴	$360^\circ / \text{s}$ ⁵



Використання роботів

Роботи здатні повністю замінити людину у виробничому процесі

Вони можуть працювати замість кількох десятків працівників



MAV

Мультисенсорний автономний транспортний засіб



MAV революціонує інтралогістику, автономно завантажуючи та переміщуючи будь-які товари. Завдяки вбудованим датчикам він може орієнтуватися та безпечно виявляти перешкоди, не потребуючи додаткових периферійних пристроїв. Поєднання **MAV** із колаборативним або когнітивним роботом створює потужні мобільні маніпулятори

Внутрішня логістика стала легкою

MAV розроблено для потреб транспортування більших вантажів, ніж звичайні AMR. З вантажопідйомністю до 1,5 тонн **MAV** робить революцію в автомобільній та багатьох інших важких галузях промисловості.

Розміри: 1530 мм x 910 мм x 293 мм

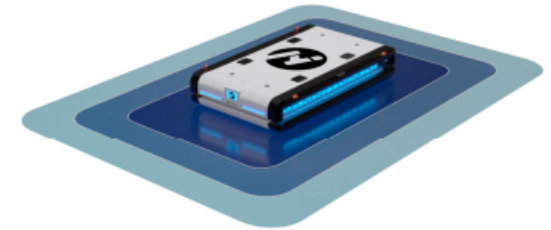
Вантажопідйомність 1500 кг



Основні характеристики роботів MAV

General specs	MAV 500	MAV 1500
Payload	500 kg	1500 kg
Dimensions	L1255 mm x W678 mm x H294 mm	L1530 mm x W910 mm x H293 mm
Weight	300 kg	400 kg
Velocity	1.5 m/s	1.5 m/s
Actuation	Differential drive	Differential drive
Communication interfaces	CAN, Ethernet	CAN, Ethernet
Outbound interfaces	1x Ethernet, 1x CAN	1x Ethernet, 1x CAN
IP classification	IP 44	IP 44
Positioning accuracy	±5 mm	±5 mm
360° safety laser scanner	PLd/Category 3 (ISO 13849-1)	PLd/Category 3 (ISO 13849-1)
Status indicators	Programmable status LEDs	Programmable status LEDs
Lifting unit	0-55 mm, 4 x 125 kg	0-55 mm, 4 x 374 kg

Sensors	
Detection	Touchless Safe Obstacle Detection
Safety	Laser scanners for 360° view
Software	
Operating system	NR CRUISE Control
Open architecture	3 rd party apps, access to low level controllers and sensor data
Safety features	Safe Human Detection, Safe Speed Control
Programming features	
Smart GUI	NR CRUISE Interface
Human-robot-interaction	Visual, audio, force feedback, motion tracking, PC-based GUI
Environment visualization	Dynamic mapping (SLAM), pallet identification, dynamic obstacle bypass and trajectory replanning
Fleet management	Formation driving, fleet monitoring tool



Warning zone 2 (reduced speed) Warning zone 1 (stop) Safety zone (safe stop)

Life cycle	
Service interval	12 months
T1 components lifetime	Min. 36.000 h
T2 components lifetime	Min. 25.000 h

Сьогодні дану модель транспортного роботу можна придбати за приблизно €45 000 (ціна моделі MAV-1500)



Висота поршня
Макс. 55 мм



Формування
Призначений
для збору
європіддонів



Навантаження
Макс. 400 кг на
поршень



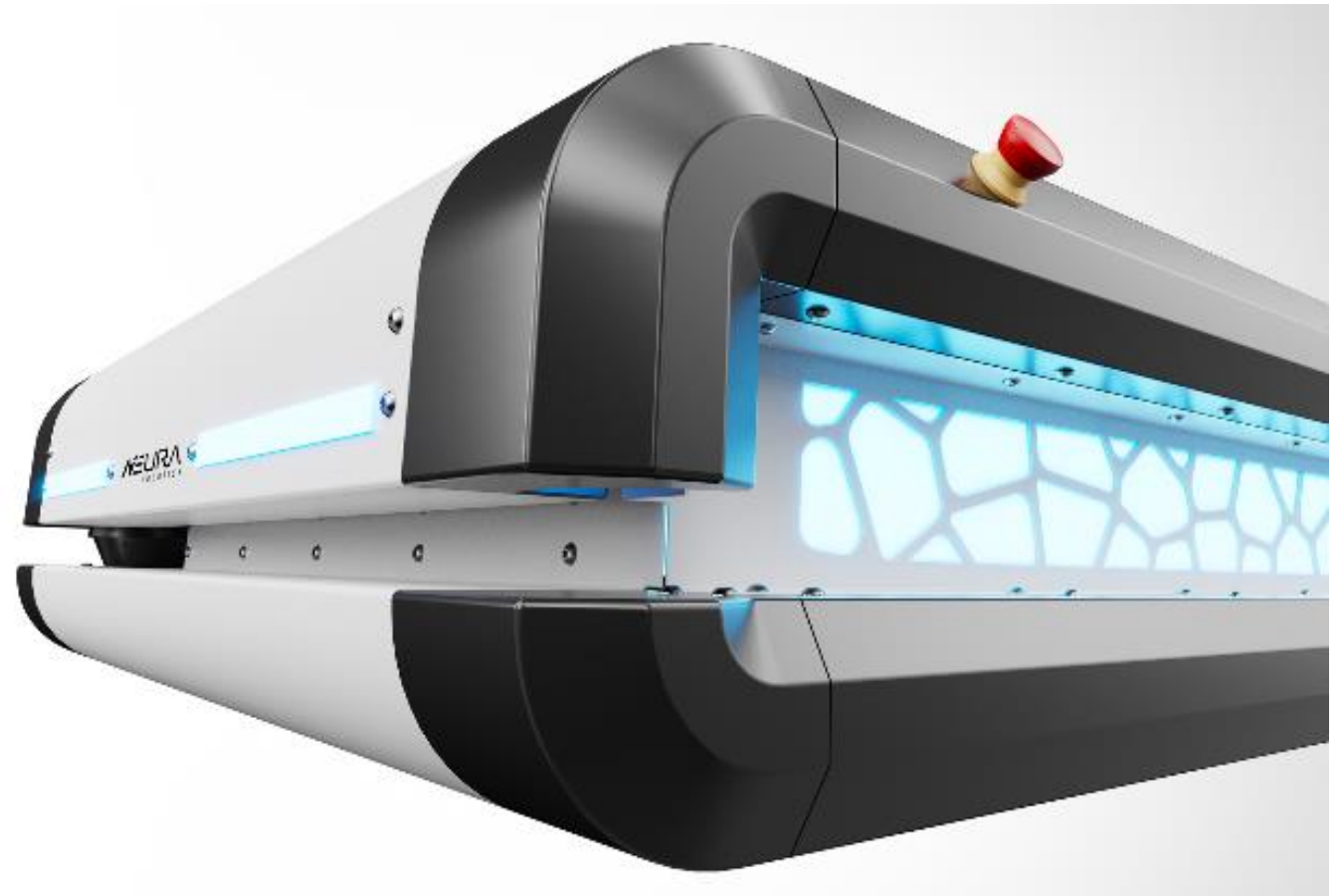
MAV має вбудований акумулятор для автономної роботи

Battery specifications MAV 500

Battery	51.8 VDC / 60 Ah
Supply voltage	230 V, 50-60 Hz
Loading current	60 A
Charging time	1.2 hours
Up time	5 hours
Charging	Manual, inductive

Battery specifications MAV 1500

Battery	51.8 VDC / 120 Ah
Supply voltage	230 V, 50-60 Hz
Loading current	60 A
Charging time	2 hours
Up time	10 hours
Charging	Manual, inductive





LARA

Neura Robotics **LARA** (Lightweight Agile Robotic Assistant — Легкий спритний роботизований помічник) — це серія колаборативних роботів (коботів), розроблених для безпечної роботи поруч із людьми та забезпечення високої точності промислового рівня.

Роботи LARA створені для безпечної роботи в безпосередній близькості від людей без необхідності встановлення захисних огорожень. Це можливо завдяки вбудованим датчикам крутного моменту в кожному суглобі та сертифікованій архітектурі безпеки.

Завдяки власним розробкам Neura Robotics, що включають спеціальні двигуни, 24-бітові енкодери та датчики крутного моменту, роботи LARA досягають повторюваності до $\pm 0,02$ мм.

LARA поставляється з попередньо налаштованими додатками для різних завдань, включаючи палетування, зварювання, збирання, дозування та переміщення матеріалів.

Neura Robotics LARA може використовуватися в найрізноманітніших галузях, від промислових підприємств до робочих місць, де потрібна взаємодія з людиною. Типові сфери застосування включають:

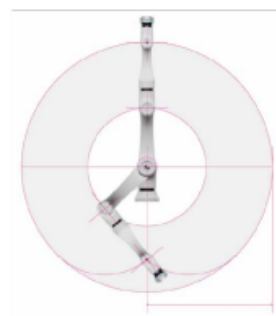
- Збирання та монтаж
- Зварювання
- Палетування
- Обробка матеріалів (операції типу "взяти і покласти" — *Pick & Place*)
- Контроль якості
- Дозування

Основні характеристики роботів LARA



Axis	Working Angle (Degrees)		Maximum Speed (° / s)			
	LARA 3/5/8/10	LARA 15/20/25/30/30L	LARA 3	LARA 5	LARA 8/10	LARA 15/20/25/30/30L
A1	± 180°	± 180°	180	170	130	120
A2	± 180°	± 120°	180	170	130	120
A3	± 150°	± 150° (± 120° for 30L)	180	180	150	120
A4	± 180° ¹	± 180°	180	180	150	120
A5	± 180°	± 180°	200	200	180	180
A6	± 360°	± 360° (opt.)	200	200	180	180

¹±360° available on request



Reach 590 / 800 / 1000 /
1300 / 1600 / 1800 mm

TCP Connector and Flange	
Hole Pattern	DIN ISO 9409-1-50-4-M6
GPIO	3x digital in, 3x digital out, 2x analog in
I/O Port	M12 12-pin-A-M / IEC 61076-2-101
I/O Power Supply	24 V, max. 1500 mA
Electrical Interfaces	GPIO, Modbus RTU, 24V PSU
Control Functions	2 programmable buttons on flange

Software & Controller	
Motion Controller	Real-Time NR-Motion Master
Software Interfaces	NeuraPy API
Safety Architectures	Safe Master
Safety Features	Safe position, speed, torque, limits, I/Os

Programming Features	
Smart GUI	Neura easy programming interface
Fast Programming	2 programmable buttons on flange, ZeroG, path recording
Human-Robot Interaction	GUI, force-feedback, LED indicator on flange

Control Box (NRLCC)	
Dimensions	493 mm x 470 mm x 243 mm
Weight (kg)	20
Input Voltage / Frequency	100–240 V AC, 50 / 60 Hz
Power Consumption (Max.)	LARA 3–10 1200 W LARA 15–30L 3000 W
Interfaces	8x GPIO, Modbus TCP, Ethernet IP, USB 3.0, Safe I/Os

Teach Pendant	
Dimensions (var.)	300 mm x 245 mm x 133 mm
Resolution (px)	2560 x 1600
Weight (kg)	1.5 (without cable), 2.5 (incl. 5 m cable)
Cable Length (m)	5

Сьогодні дану модель роботу можна придбати за приблизно €27 000 (ціна моделі LARA 15)

Поєднання **MAV** із колаборативним роботом забезпечує повну автоматизацію процесу, що значно скорочує час виконання однієї операції. Поєднання цієї системи з полицею дозволяє працювати з меншими виробничими деталями.



MAV можна легко поєднати з **LARA** для виконання будь-якої програми, яку тільки можете придумати.

Використовуючи когнітивні здібності **MAiRA**, можна ще більше підвищити продуктивність.





24 червня 2025 року на виставці Automatica Девід Регер приголомшив всіх присутніх новою розробкою **гуманоїдного робота 4NE-1**. Він призначений для спільної безпечної роботи з людьми в найрізноманітніших умовах: від промислових підприємств і логістичних центрів до сфери послуг та домашнього господарства.

Основні характеристики та можливості

Когнітивний ШІ (AURA AI): Робот працює на базі фірмової платформи штучного інтелекту AURA, яка дозволяє йому сприймати, навчатися та взаємодіяти з навколишнім середовищем у режимі реального часу.

Безпека та взаємодія з людиною: 4NE-1 розроблений для безпечного співіснування з людьми, оснащений передовими датчиками по всьому тілу, 3D-зором та запатентованою технологією безконтактного виявлення людини (Touchless Safe Human Detection).

Універсальність та модульність: Однією з ключових особливостей є **змінні передпліччя**, які дозволяють адаптувати робота для виконання широкого спектра завдань. Він доступний у різних конфігураціях, включаючи версії на колесах для промислових підлог або з 7-ю віссю для розширеного радіуса дії.

Інтуїтивне керування: Робот підтримує голосові команди та жести, що робить взаємодію з ним природною та простою для користувача.

Платформа Neuraverse: 4NE-1 є частиною відкритої екосистеми Neuraverse, де роботи можуть обмінюватися даними та навичками, прискорюючи процес навчання та адаптації до нових завдань.



Weight (kg)

80

Speed (km/h)

5

Autonomous
ModeExchangeable
fore armsSensor
Skin

Height (cm)

180

Own Hands

12 DOF

Operating
time (h)

24/7

Payload (kg)
(case dependent)

10-100

nVIDIA
Project GR00T
NEURA
ROBOTICSComputer
Vision

360°

Control

- AI Voice
- Remote

Safety

Human
Detection

Технічні характеристики:

Висота: 180 см.

Вага: 80 кг

Навантаження (payload): 10-100 кг.

Швидкість пересування: 3 км/год.

Запасні/змінні маніпулятори (обмінні передпліччя)
— робот може мати різні «руки» в залежності від
задачі.

Сенсорика: 3D-зір, розпізнавання об'єктів/жестів,
технологія безконтактного виявлення людини
("touchless safe human detection").

Платформа: базується на екосистемі "Neuraverse"
— що дозволяє оновлювати, навчати та додавати
застосунки.

Використані джерела інформації

1. <https://neura-robotics.com> - Офіційний сайт NEURA robotics;
2. <https://x.com/NEURARobotics> - Офіційна сторінка NEURA robotics в Twitter;
3. https://neurarobotics.px.media/plk/NEURA_MAIIRA_Datasheet_EN.pdf - Документація на роботи серії MAiRA;
4. https://neurarobotics.px.media/plk/NEURA_MAV_Datasheet_EN.pdf - Документація на роботи серії MAV;
5. https://neurarobotics.px.media/plk/xW/LARA_NEURA_Robotics_Datasheet_Web.pdf - Документація на роботи серії MAV;
6. <https://www.youtube.com/@NEURARobotics/> - Ютуб канал NEURA Robotics.
7. <https://www.youtube.com/watch?v=bOtiglveYyM> – Meet Neura 4NE-1

ВИСНОВКИ

Завдяки презентаційному матеріалу було досягнуто мету і завдання роботи а саме ознайомлення з продукцією передової компанії по виготовленню колаборативних промислових роботів, також було засвоєно особливості конструкції, програмні компоненти та функціональні можливості роботів.

