

**Stanowisko edukacyjne z 6-osiowym robotem kolaboracyjnym,
taśmociągami i panelem HMI
PLC-ROB-021**

Dydaktyczna stacja z 6-osiowym robotem współpracującym (cobotem) to nowoczesne i w pełni bezpieczne środowisko stworzone do nauki programowania oraz automatyzacji procesów przemysłowych od podstaw. Układ pozwala na realizację zaawansowanych scenariuszy dydaktycznych, w których robot wykonuje czynności w bezpośredniej współpracy z podajnikiem taśmowym zamontowanym na stole. Konstrukcja nośna stacji oraz powierzchnia robocza została w całości wykonana z lekkich i bardzo wytrzymałych profili aluminiowych, co umożliwia stabilny i wygodny montaż manipulatora oraz dodatkowego osprzętu treningowego. Cobot o udźwigu min. **16 kg**, zasięgu min. **1000 mm**, wadze około **40 kg** i dokładności min. **±0,03 mm**.

1. Zadania i możliwości edukacyjne: Stanowisko umożliwia zdobycie praktycznych umiejętności i naukę kluczowych zagadnień z zakresu współczesnej robotyki:

- **Programowanie za pomocą programatora ręcznego (Teach Pendant):** Nauka ręcznego naprowadzania robota, zapisywania punktów w przestrzeni oraz konfiguracji podstawowych sekwencji ruchowych bezpośrednio przy maszynie.
- **Programowanie z poziomu komputera:** Wygodne tworzenie i edycja programów ruchowych robota bezpośrednio na komputerze.
- **Nauka manipulacji i pozycjonowania (Pick and Place):** Praktyczne ćwiczenia z przenoszenia detali dzięki dołączonemu zestawu elementów.
- **Integracja systemów automatyki:** Nauka synchronizacji pracy ramienia robotycznego z liniami transportowymi (podajnikiem taśmowym) oraz nadrzędnym układem sterowania.

2. Ramię robota współpracującego (6-osiowego cobota):

- **Liczba osi:** 6 stopni swobody.
- **Przeznaczenie:** Robot zaprojektowany i certyfikowany do bezpiecznych zastosowań przemysłowych oraz dydaktyczno-szkoleniowych.
- **Udźwig znamionowy:** min. 16 kg.
- **Zasięg ramienia:** min. 1000 mm.
- **Masa manipulatora:** około 40 kg.
- **Dokładność i powtarzalność pozycji (ISO 9283):** Wynosząca min. $\pm 0,03$ mm.
- **Zakresy i prędkości ruchu osi:**
 - **Oś 1 (podstawa):** min. zakres $\pm 175^\circ$ / maksymalna prędkość $\pm 120^\circ/\text{s}$.
 - **Oś 2 (ramię):** min. zakres $+85^\circ$ / -265° / maksymalna prędkość $\pm 120^\circ/\text{s}$.
 - **Oś 3 (łokieć):** min. zakres $\pm 160^\circ$ / maksymalna prędkość $\pm 180^\circ/\text{s}$.
 - **Oś 4 (nadgarstek):** min. zakres $+85^\circ$ / -265° / maksymalna prędkość $\pm 180^\circ/\text{s}$.
 - **Oś 5 (nadgarstek):** min. zakres $\pm 175^\circ$ / maksymalna prędkość $\pm 180^\circ/\text{s}$.
 - **Oś 6 (nadgarstek):** min. zakres $\pm 175^\circ$ / maksymalna prędkość $\pm 180^\circ/\text{s}$.

- **Typowa prędkość punktu TCP:** wynosząca około 1 m/s.
- **Klasa szczelności ramienia:** min. IP54.
- **Materiały konstrukcyjne:** aluminium, stal.
- **Złącza na nadgarstku robota:** min. 2 wejścia cyfrowe, 2 wyjścia cyfrowe, 1 wejście analogowe, 1 wyjście analogowe.
- Dedykowany układ zasilania narzędzia 24 V DC, min. 1,5 A.

3. Kontroler robota:

- **Kompaktowa obudowa sterująca.**
- **Wsparcie dla interfejsów komunikacyjnych:** I/O, TCP/IP oraz Modbus_TCP/RTU.
- **Programowalny w środowiskach i językach:** C#, C++, Python, Java oraz systemie ROS.
- **Wyposażony w zintegrowane złącza wejść/wyjść:** min. 16 wejść cyfrowych, 16 wyjść cyfrowych, 2 wejścia analogowe, 2 wyjścia analogowe, 2 szybkie wejścia impulsowe.

4. Dydaktyczny panel operatorski (Teach Pendant): Przenośny panel dotykowy o przekątnej ekranu min. 10" i rozdzielczości min. 1280 x 800 pikseli, ułatwiający bezpośrednie programowanie ścieżek ruchu i operacji cobota.

5. Chwytnik szczękowy (elektryczny, pneumatyczny) oraz podciśnieniowy.

6. Kompresor do chwytaków pneumatycznych.

7. Zintegrowana płyta sterowniczo-rozdzielcza (pod robotem):

- Zasilana napięciem 230 V AC, wyposażona w zestaw niezbędnych zabezpieczeń.
- Zasilacz 24 V DC, min. 30 W, montowany na szynie TH35.
- **Układ sterowania (jednostka główna):** Sterownik PLC wyposażony w min. 14 wejść cyfrowych (24 V DC), 10 wyjść cyfrowych tranzystorowych (24 V DC), 2 wejścia analogowe (0-10 V DC), 2 wyjścia analogowe (0-20 mA), posiadający komunikację w standardzie PROFINET.
- Wyłącznik awaryjny (grzybkowy) odcinający zasilanie obwodów wykonawczych w sytuacji zagrożenia.
- Zestaw min. 4 przycisków monostabilnych / bistabilnych do funkcji sterowniczych.
- Zestaw min. 2 lampek LED zasilanych napięciem 24 V DC.

8. Wyposażenie dydaktyczne blatu roboczego:

- **Podajnik taśmowy:** Dydaktyczny transporter taśmowy zamontowany bezpośrednio na stole, przeznaczony do nauki transportu detali i w pełni zintegrowany z układem sterowania stacji.
- **Panel HMI stacji:** Dotykowy panel operatorski zintegrowany ze sterownikiem PLC, stanowiący główny interfejs sterowania procesami na stanowisku dydaktycznym.
- **Makieta treningowa:** Specjalna płyta edukacyjna mocowana do blatu roboczego, przeznaczona do nauki chwytania, precyzyjnego przenoszenia i dopasowywania klocków szkoleniowych.

- **Zestaw klocków dydaktycznych:** Komplet elementów wykorzystywanych podczas ćwiczeń z manipulacji detalem i paletyzacji.

9. Konstrukcja stanowiska wykonana z profili aluminiowych, wyposażona w kółka z blokadą.

Stanowisko dostarczane jest w postaci w pełni zmontowanej, okablowanej i przetestowanej pod kątem poprawności działania. W zestawie znajduje się instrukcja obsługi, przykładowe programy ćwiczeniowe w języku polskim oraz komplet wymaganych deklaracji zgodności WE.