12. Stanowisko paletyzujące: rozpakowanie, montaż i testy

Avena Robotics · wydanie 2026-11 · roboty FAIRINO FR5, FR10, FR20 z oprogramowaniem 3.9.9 (panel po polsku)

Co znajdziesz: warianty dostawy i elementy stanowiska paletyzującego FAIRINO, montaż (wariant A: bez robota, wariant B: z robotem zamontowanym do transportu), montaż pneumatyki z przyssawką oraz testy komunikacji ze sterownikiem PLC stanowiska i kolumny podnoszącej. W dodatku A: pełna konfiguracja stanowiska w panelu. Podstawa i zdjęcia: instrukcja producenta „Palletizing Workstation Packaging Disassembly and Installation Manual V1.0".

Dla kogo: osoby, które montują i uruchamiają stanowisko. Avena konfiguruje stanowisko przed wysyłką, więc w rozdziałach 6 i 7 tylko sprawdzasz, czy działa.

Potrzebujesz: równej, stabilnej powierzchni; gniazda zasilania dla głównego przewodu stanowiska (napięcie i typ wtyczki ustal z Aveną, rozdział 3); sprężonego powietrza (do pneumatyki); śrubokręta krzyżakowego, kluczy imbusowych, klucza do szafy (w zestawie) i opasek kablowych; klucza do śrub robota i klucza dynamometrycznego (instrukcja 01, rozdział 3; także do śrub płyty przyssawki); przewodu ochronnego do uziemienia i kabla sieciowego RJ45 (rozdział 3); osób albo dźwignicy do podniesienia robota na kolumnę (rozdział 3); komputera albo tabletu z panelem robota (instrukcje 01 i 05).

Co dalej: obsługa panelu i programy: instrukcja 02. Konfiguracja paletyzacji: **Aplikacja pomocnicza** → **Pakiet technologiczny** → **Paletyzacja** *(Application → Process Package → Palletizing)*, opis w podręczniku producenta: https://fairino-doc-en.readthedocs.io/4.0.0/CobotsManual/process.html#palletizing-system-configuration

Bezpieczeństwo.

- Przed pracą produkcyjną wykonaj ocenę ryzyka całego stanowiska.
- Skrzynia waży 280 kg (wariant A) albo 390 kg (wariant B). Zasady podnoszenia robota: rozdział 3, przed krokiem 9.
- Przed otwarciem szafy sterowniczej i podłączaniem przewodów wyłącz zasilanie stanowiska i wyjmij wtyczkę głównego przewodu zasilającego z gniazda. Robot i kontroler (skrzynka sterująca) muszą być uziemione (rozdział 3, krok 15).
- Nie wiadomo, czy grzyb (przycisk zatrzymania awaryjnego na kasecie przycisków albo na Teach Pendancie) zatrzymuje kolumnę podnoszącą i czy jej hamulec zaciąga się przy zatrzymaniu awaryjnym i zaniku zasilania. Nie przebywaj pod uniesionym robotem ani w zasięgu ruchu kolumny. Zasady pracy z kolumną: rozdział 7.
- Stanowisko możesz przystosować do swojej aplikacji, ale FAIRINO nie udziela wsparcia przy problemach wynikających z takich przeróbek.

1. Warianty dostawy

Wariant	Zawartość skrzyni	Wymiary skrzyni	Masa
A — bez robota	korpus stanowiska (z szafą sterowniczą i kolumną podnoszącą), nogi stabilizujące, dyszel podnośnika, płyta najazdowa	1270 × 1000 × 1380 mm	280 kg
B — z robotem zamontowanym do transportu	korpus stanowiska z zamontowanym robotem współpracującym, nogi stabilizujące, dyszel podnośnika, płyta najazdowa	1570 × 1000 × 1650 mm	390 kg

Skrzynia jest z prasowanej płyty drewnianej, a wypełnienie z płyty piankowej. Skrzynia stoi na palecie. Przemieszczaj ją sprzętem o udźwigu odpowiednim do jej masy.

2. Elementy stanowiska

Zespół	Elementy
stanowisko	podstawa, szafa sterownicza, kolumna podnosząca, robot współpracujący (w wariancie B zamontowany na kolumnie), nogi stabilizujące, pneumatyka (opcja)
podstawa	podstawa, podnośnik hydrauliczny, czujnik palety
szafa sterownicza	wyłącznik obrotowy, wyłącznik nadprądowy, sterownik PLC Easy 521, gniazdo trójbolcowe 10 A i gniazdo trójbolcowe 16 A (u producenta: „National Standard”), zasilacz impulsowy 48 V, switch gigabitowy 8-portowy, kontroler robota, 2 wentylatory, napęd kolumny podnoszącej
kolumna podnosząca	kolumna, prowadnik kablowy
pneumatyka (opcja)	płyta montażowa zespołu pneumatycznego, przewód pneumatyczny, łącznik przyssawki, zespół przyssawki

Czujnik palety: instrukcja producenta nie opisuje jego podłączenia ani sprawdzenia. Jeśli chcesz go użyć w programie, zapytaj Avenę.

3. Montaż — wariant A (stanowisko bez robota)

1. Ustaw skrzynię na równej, stabilnej powierzchni. Otwórz zatrzaski motylkowe i zdejmij boki skrzyni (rys. 1).
2. Zdejmij pasy i wyjmij elementy: płytę najazdową, dyszel podnośnika i nogi stabilizujące (rys. 2–6). Korpus stanowiska zostaje na palecie.



Rys. 1. Skrzynia wariantu A (dokumentacja FAIRINO).


Rys. 2. Korpus stanowiska na palecie, z pasami (dokumentacja FAIRINO).


Rys. 3. Elementy wyjęte ze skrzyni (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 4. Płyta najazdowa (dokumentacja FAIRINO).

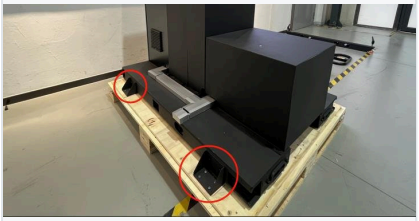


Rys. 5. Dyszel podnośnika (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 6. Noga stabilizująca (dokumentacja FAIRINO).

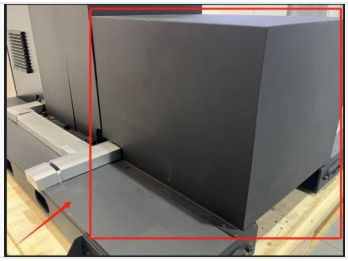
3. Śrubokrętem krzyżakowym i kluczem imbusowym odkręć cztery kątowniki mocujące po obu stronach podstawy (rys. 7–8).
4. Kluczem imbusowym zdejmij przednią osłonę podnośnika hydraulicznego (rys. 9).



Rys. 7. Kątowniki mocujące podstawę do palety (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 8. Śruby kątownika (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 9. Przednia osłona podnośnika (dokumentacja FAIRINO).

5. Wyjmij sworzeń z cięgna podnośnika (rys. 10–11), wysuń cięgno (rys. 12) i połącz nim dyszel z korpusem podnośnika (rys. 13). Lekko dociśnij dyszel i wyjmij sworzeń ograniczający pod cięgnem (rys. 14).



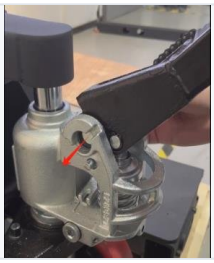
Rys. 10. Podnośnik hydrauliczny po zdjęciu osłony (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 11. Sworzeń cięgna (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 12. Cięgno (dokumentacja FAIRINO).

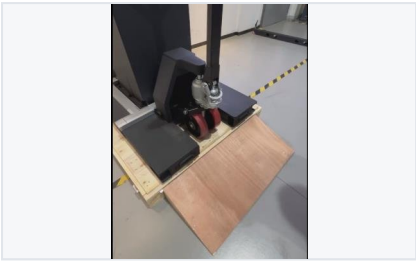


Rys. 13. Dyszel połączony z podnośnikiem (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 14. Wyjmowanie sworznia ograniczającego (dokumentacja FAIRINO).

6. Ułóż płytę najazdową przed paletą jako rampę. Podnośnikiem zsuń korpus z palety na równą powierzchnię (rys. 15–16).
7. Opuść podnośnik do położenia dolnego, zdejmij dyszel i załóż z powrotem osłonę (rys. 17).



Rys. 15. Zjazd z palety po płycie najazdowej (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 16. Korpus zsunięty z palety (dokumentacja FAIRINO).

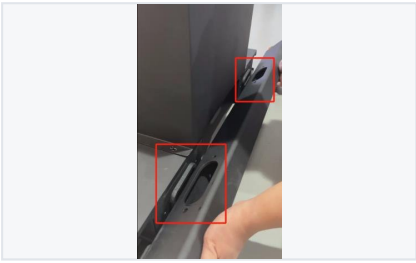


Rys. 17. Osłona założona z powrotem (dokumentacja FAIRINO).

8. Odkręć cztery śruby z przodu podpór podstawy, włóż nogi stabilizujące w otwory i wypoziomuj stanowisko lewą i prawą śrubą poziomującą (rys. 18–20).



Rys. 18. Śruby z przodu podpór podstawy (dokumentacja FAIRINO).



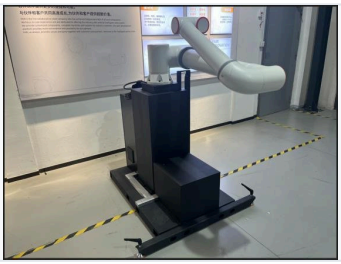
Rys. 19. Noga stabilizująca w otworze (dokumentacja FAIRINO).



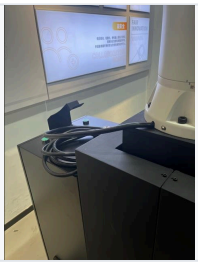
Rys. 20. Śruba poziomująca (dokumentacja FAIRINO).

Podnoszenie robota. Masa robota: FR5 ok. 22 kg, FR10 ok. 40 kg, FR20 ok. 85 kg (instrukcja 01, rozdział 2). FR5 i FR10 podnoś co najmniej we dwie osoby, trzymając jednocześnie oba ramiona robota (FR10 za przyczepione do niego pasy). FR20 podnoś dźwignicą albo wózkiem widłowym; jeśli musisz podnieść go ręcznie, liczbę osób ustal z Aveną. Dźwignicę i wózek widłowy obsługuje osoba z uprawnieniami. Nie podnoś robota za przewód. Trzymaj robota, aż dokręcisz wszystkie śruby podstawy.

9. Zamontuj robota na kolumnie podnoszącej. Wyjście przewodu ramienia skieruj w prawo, w stronę szafy sterowniczej (rys. 21–22). Przykręć robota do kołnierza kolumny śrubami dla Twojego modelu i dokręć je momentem z instrukcji 01, rozdział 3. Instrukcja producenta stanowiska nie podaje śrub ani momentu. Jeśli otwory kołnierza kolumny nie pasują do otworów w podstawie robota, nie montuj robota i skontaktuj się z Aveną.



Rys. 21. Robot na kolumnie, właściwe ustawienie (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 22. Wyjście przewodu ramienia w stronę szafy (dokumentacja FAIRINO).

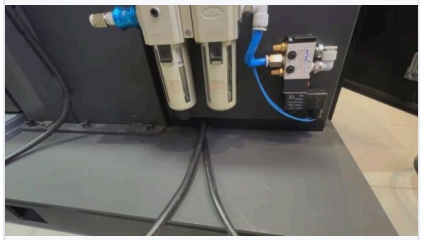
10. Otwórz boczny zatrzask prowadnika kablowego kolumny (rys. 23). Przeprowadź przewód ramienia przez prowadnik i przez boczny otwór szafy do jej wnętrza (rys. 24–25). Zabezpiecz przewód opaskami.



Rys. 23. Otwarty prowadnik kablowy kolumny (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 24. Przewód ramienia w prowadniku (dokumentacja FAIRINO).

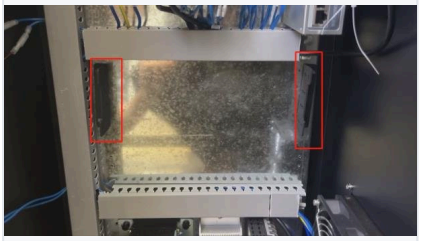


Rys. 25. Przewód ramienia wchodzi do szafy (dokumentacja FAIRINO).

11. Sprawdź, czy wtyczka głównego przewodu zasilającego stanowiska nie jest w gnieździe. Otwórz szafę sterowniczą kluczem z zestawu i wyjmij wspornik kontrolera (rys. 26–27). Odkręć śruby po bokach kontrolera, przykręć do niego wspornik i zamontuj kontroler w szafie (rys. 28–30). Użyj kontrolera dostarczonego z tym robotem: robot i kontroler są kalibrowane jako komplet i nie wolno ich rozdzielać.



Rys. 26. Zamek szafy i klucz z zestawu (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 27. Wspornik kontrolera w szafie (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 28. Śruby boczne kontrolera (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 29. Wspornik przykręcony do kontrolera (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 30. Kontroler w szafie (dokumentacja FAIRINO).

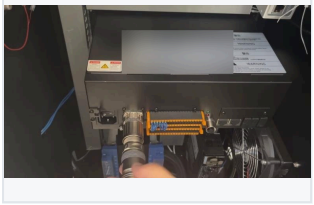
12. Przełóż przewód kasety przycisków (albo przewodowego Teach Pendanta) przez otwór kablowy w prawej dolnej części szafy (rys. 31).



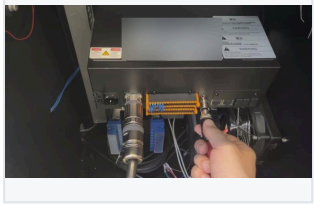
Rys. 31. Przewód kasety przycisków w otworze kablowym (dokumentacja FAIRINO).

Uwaga: zasilanie. Gniazda 10 A i 16 A w szafie producent opisuje jako „National Standard”, a jego zdjęcie pokazuje gniazdo chińskie (rys. 35). Napięcia zasilania stanowiska i typu wtyczki głównego przewodu zasilającego instrukcja producenta nie podaje: ustal je z Aveną, zanim podłączysz stanowisko do sieci. Jeśli wtyczka przewodu zasilającego kontrolera nie pasuje do gniazda w szafie, skontaktuj się z Aveną.

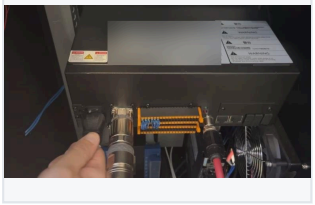
13. Podłącz do kontrolera przewód ramienia i przewód kasety przycisków (rys. 32–33). Przewód zasilający kontrolera podłącz do gniazda w szafie o prądzie zgodnym z tabliczką znamionową kontrolera: 10 A albo 16 A (pole Input; instrukcja 01, rozdział 4; rys. 34–35).



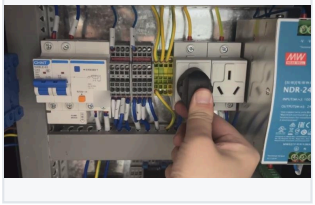
Rys. 32. Podłączanie przewodu ramienia (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 33. Podłączanie przewodu kasety przycisków (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 34. Przewód zasilający kontrolera (dokumentacja FAIRINO).



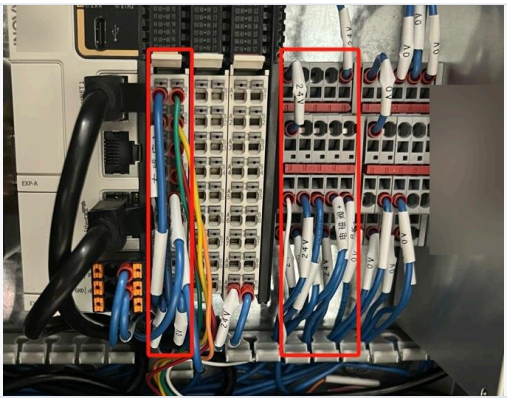
Rys. 35. Wtyczka kontrolera w gnieździe szafy (dokumentacja FAIRINO).

14. Kontroler łączy się ze sterownikiem PLC stanowiska przez sieć (UDP, rozdział 6). Połącz kablem sieciowym port użytkownika kontrolera (karta sieciowa 0, adres robota 192.168.57.2; na kontrolerach Aveny gniazdo LAN2, instrukcja 01, rozdział 6) ze switchem w szafie. Instrukcja producenta nie opisuje tego połączenia: jeśli w szafie nie ma kabla do switcha albo nie wiesz, którego gniazda użyć, skontaktuj się z Aveną. Router Wi-Fi (instrukcja 05) albo komputer (instrukcja 01) podłączaj wtedy do wolnego gniazda switcha.
15. Uziem kontroler i korpus robota: przekrój przewodu ochronnego, śruba uziemienia kontrolera i punkt uziemienia na podstawie robota są opisane w instrukcji 01, rozdział 4 (Uziemienie). Instrukcja producenta stanowiska nie opisuje uziemienia robota na kolumnie ani kontrolera w szafie: sposób ustal z Aveną.
16. Wyjmij z szafy trójkolorową lampę sygnalizacyjną. Przeprowadź jej przewody przez przepust w prawej dolnej części szafy (rys. 36) i podłącz je według tabeli (rys. 37). Lampę postaw w miejscu pokazanym na rys. 60. Instrukcja producenta nie opisuje jej mocowania: jeśli nie wiesz, jak ją zamocować, zapytaj Avenę.

Zacisk *(I/O Interface)*	**Funkcja**	**Kolor przewodu**
Y0	światło zielone	zielony
Y1	światło żółte	żółty
Y2	światło czerwone	czerwony
Y3	brzęczyk	pomarańczowy
listwa zasilająca *(Power Terminal Block)*	24 V	biały

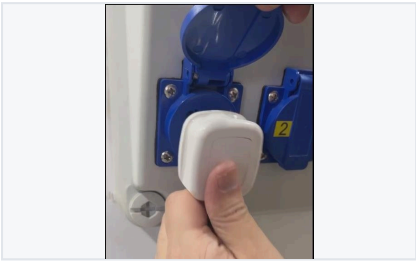


Rys. 36. Przepust kablowy szafy (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 37. Zaciski lampy sygnalizacyjnej: sterownik PLC (lewa ramka) i listwa zasilająca 24 V (prawa ramka) (dokumentacja FAIRINO).

17. Zamknij szafę. Podłącz główny przewód zasilający stanowiska do gniazda i przekręć wyłącznik obrotowy na boku szafy (rys. 38–39). Wyłącznik zasila całe stanowisko.
18. Po uruchomieniu robota sprawdź w panelu sposób montażu (podłoga) i obciążenie bez narzędzia (instrukcja 02, rozdział 4). Potem ustaw robota przyciskiem przeciągania na końcu ramienia (ręczne prowadzenie, instrukcja 02, rozdział 3) w zwykłej pozycji roboczej (rys. 40). Montaż wariantu A jest zakończony.



Rys. 38. Główny przewód zasilający w gnieździe (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 39. Wyłącznik obrotowy na boku szafy, w ramce (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 40. Stanowisko z robotem w pozycji roboczej (dokumentacja FAIRINO).

4. Montaż — wariant B (robot zamontowany do transportu)

W wariancie B robot jest przykręcony do kolumny, a jego ramię opiera się na drążku podporowym. Część kroków jest taka sama jak w wariancie A i tam znajdziesz ich zdjęcia.

> **Kroki spoza instrukcji producenta.** W wariancie B instrukcja producenta pokazuje kątowniki tylko na zdjęciu, a zjazdu z palety, opuszczenia podnośnika, zdjęcia dyszla i założenia osłony nie opisuje. Te kroki (6, 10 i 11) uzupełniono według wariantu A. Uzupełniono też otwarcie i zamknięcie szafy oraz sprawdzenie wtyczki, kabla sieciowego i uziemienia (kroki 4–5), sprawdzenie sposobu montażu i obciążenia (krok 7) oraz wyłączenie zasilania przed zjazdem z palety i ponowne włączenie (kroki 10 i 12). Pozostałe kroki mają kolejność producenta: robota rozkładasz i zdejmujesz podporę, zanim stanowisko zjedzie z palety.

1. Ustaw skrzynię na płaskiej powierzchni, otwórz zatrzaski motylkowe i zdejmij boki skrzyni (rys. 41).
2. Zdejmij pasy i wyjmij elementy transportowe: płytę najazdową, dyszel podnośnika i nogi stabilizujące (rys. 42–43).



Rys. 41. Skrzynia wariantu B (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 42. Stanowisko z robotem na palecie, z pasami (dokumentacja FAIRINO).



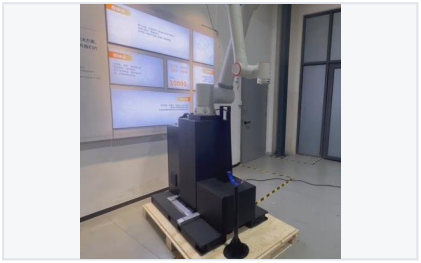
Rys. 43. Elementy transportowe obok palety (dokumentacja FAIRINO).

3. Zdejmij obejmę drążka podporowego, który trzymał robota w czasie transportu (rys. 44).
4. Sprawdź, czy wtyczka głównego przewodu zasilającego nie jest w gnieździe, i otwórz szafę kluczem z zestawu. Przełóż przewód kasety przycisków przez otwór kablowy w prawej dolnej części szafy i podłącz go do kontrolera (jak w wariancie A, kroki 12–13; rys. 31 i 33). Sprawdź, czy kabel sieciowy łączy gniazdo LAN2 kontrolera ze switchem w szafie i czy kontroler i korpus robota są uziemione (wariant A, kroki 14–15).

5. Zamknij szafę. Podłącz główny przewód zasilający do gniazda i włącz zasilanie wyłącznikiem obrotowym na boku szafy (rys. 38–39).
6. Śrubokrętem krzyżakowym i kluczem imbusowym odkręć cztery kątowniki mocujące podstawę do palety (jak w wariancie A, krok 3; rys. 7–8).
7. Po włączeniu robota sprawdź w panelu sposób montażu (podłoga) i obciążenie bez narzędzia (instrukcja 02, rozdział 4). Potem ustaw robota przyciskiem przeciągania w zwykłej pozycji roboczej i zdejmij podporę transportową (rys. 45–46).



Rys. 44. Obejma drążka podporowego pod robotem (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 45. Robot w pozycji roboczej, podpora jeszcze stoi (dokumentacja FAIRINO).

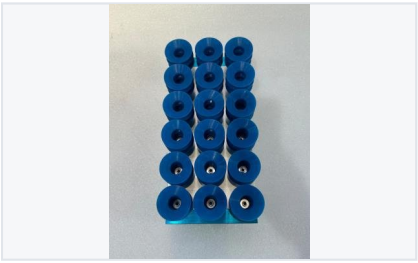


Rys. 46. Podpora zdjęta (dokumentacja FAIRINO).

8. Kluczem imbusowym zdejmij przednią osłonę podnośnika (rys. 9).
9. Wyjmij sworzeń z cięgna, wysuń cięgno i połącz nim dyszel z korpusem podnośnika. Lekko dociśnij dyszel i wyjmij sworzeń ograniczający pod cięgnem (jak w wariancie A, krok 5; rys. 10–14).
10. Wyłącz zasilanie stanowiska (rozdział 5, krok 1). Ułóż płytę najazdową przed paletą i podnośnikiem powoli zsuń stanowisko z palety na równą powierzchnię (jak w wariancie A, krok 6; rys. 15–16).
11. Opuść podnośnik do położenia dolnego, zdejmij dyszel i załóż z powrotem osłonę (rys. 17).
12. Odkręć cztery śruby z przodu podstawy, osadź nogi stabilizujące w otworach i wypoziomuj stanowisko śrubami poziomującymi (rys. 18–20). Podłącz wtyczkę i włącz zasilanie, nie wcześniej niż po ponad 1 minucie od wyłączenia (instrukcja 01, rozdział 5). Montaż wariantu B jest zakończony (rys. 40).

5. Montaż pneumatyki z przyssawką (opcja)

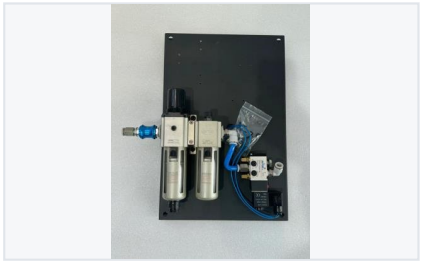
Opis dotyczy standardowych elementów FAIRINO: przyssawki, łącznika przyssawki i płyty montażowej zespołu pneumatycznego (rys. 47–49).



Rys. 47. Zespół przyssawki (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 48. Łącznik przyssawki (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 49. Płyta montażowa zespołu pneumatycznego (dokumentacja FAIRINO).

> **Praca w szafie.** Kroki 2–3 wykonujesz w otwartej szafie, w której są gniazda zasilania 10 A i 16 A oraz zasilacze. Zasilanie stanowiska musi być wyłączone, a wtyczka głównego przewodu wyjęta z gniazda.

1. Zatrzymaj programy (stan **Stopped** na górnym pasku panelu). Jeśli kolumna jest uniesiona, najpierw opuść ją do `EXzero` (rozdział 7, krok 13). Przekręć wyłącznik obrotowy na boku szafy w pozycję wyłączoną i wyjmij wtyczkę głównego przewodu zasilającego stanowiska z gniazda (instrukcja 01, rozdział 8).

2. Otwórz szafę kluczem z zestawu. Przeprowadź przewody sygnałowe elektrozaworu z płyty montażowej do szafy przez przepust po lewej stronie szafy (rys. 50). Przykręć płytę do panelu bocznego śrubami M3×12 z zestawu (rys. 51).
3. Podłącz przewody elektrozaworu według tabeli (rys. 52):

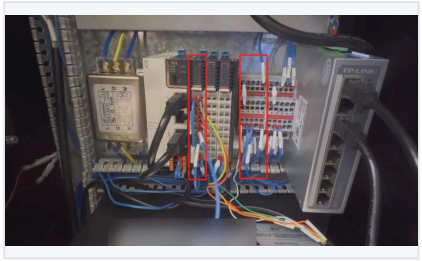
Zacisk *(I/O Interface)*	**Przewód elektrozaworu**
Y4	elektrozawór „−” *(Solenoid Valve -)*
24 V	elektrozawór „+” *(Solenoid Valve +)*



Rys. 50. Przewody elektrozaworu wprowadzane do szafy (dokumentacja FAIRINO).

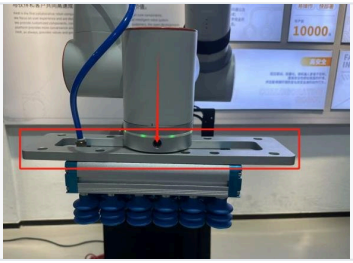


Rys. 51. Miejsca śrub mocujących płytę, w ramkach (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 52. Miejsca podłączenia przewodów elektrozaworu, w ramkach: sterownik PLC (po lewej) i zaciski po prawej (dokumentacja FAIRINO).

4. Zamknij szafę, podłącz wtyczkę i włącz zasilanie wyłącznikiem obrotowym, nie wcześniej niż po ponad 1 minucie od wyłączenia (instrukcja 01, rozdział 5).
5. W panelu ustaw szósty przegub (J6) na 0° (instrukcja 02, rozdział 3).
6. Przykręć płytę przyssawki do kołnierza robota śrubami M6 w otworach gwintowanych kołnierza. Według dokumentacji FAIRINO śruby M6 w kołnierzu mają klasę wytrzymałości nie niższą niż 8.8 i dokręca się je momentem 8 Nm (użyj klucza dynamometrycznego). Dokumentacja ostrzega też: *„Installing M6 bolts with a length of more than 8mm on the robot flange may destroy tool flanges and cause damage that cannot be repaired”* (w tłumaczeniu: śruby M6 o długości ponad 8 mm zamontowane w kołnierzu robota mogą go zniszczyć i nieodwracalnie uszkodzić). Ustaw nakrętki teowe tak, żeby przyssawka trzymała się stabilnie na płycie. Dłuższy bok płyty ustaw zgodnie z płaszczyzną złącza 5-pinowego (rys. 53).
7. Poprowadź przewód pneumatyczny wzdłuż ramienia robota i przez prowadnik kablowy kolumny, w którym biegnie przewód ramienia. Podłącz go do wylotu elektrozaworu na płycie montażowej (rys. 54).



Rys. 53. Płyta przyssawki na kołnierzu, dłuższy bok wzdłuż złącza (dokumentacja FAIRINO).

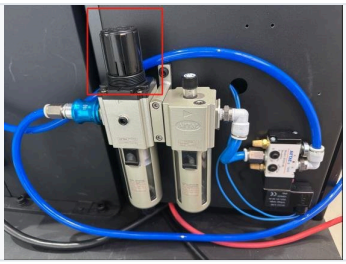


Rys. 54. Przewód pneumatyczny w prowadniku kolumny (dokumentacja FAIRINO).

8. Podłącz zewnętrzny przewód sprężonego powietrza do wejścia zespołu przygotowania powietrza i otwórz ręczny zawór suwakowy (rys. 55).
9. Unieś pokrętło regulatora, ustaw ciśnienie robocze i dociśnij pokrętło (rys. 56). Instrukcja producenta stanowiska nie podaje wartości ciśnienia; ustal ją z Avenę.



Rys. 55. Wejście sprężonego powietrza i zawór suwakowy (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 56. Pokrętło regulatora ciśnienia, w ramce (dokumentacja FAIRINO).

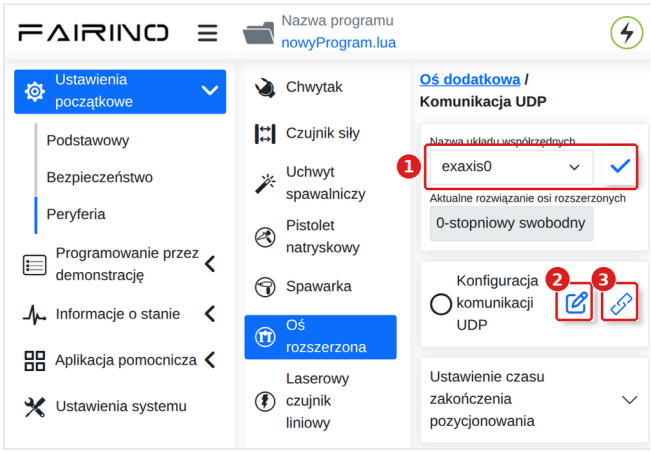
10. Ustaw obciążenie (masę i środek masy zespołu przyssawki) i TCP (instrukcja 02, rozdział 4), zanim zaczniesz przeciągać robota albo uruchamiać programy. Instrukcja producenta nie podaje masy zespołu: zważ go przed montażem albo zapytaj Avenę.

6. Test komunikacji ze sterownikiem PLC stanowiska

Kontroler robota steruje lampą sygnalizacyjną, brzęczykiem i elektrozaworem przez sterownik PLC stanowiska: rozszerzone wyjścia Aux, połączenie UDP.

> **Stan przy dostawie.** Avena przed wysyłką ustawia w panelu układ osi rozszerzonej *exaxis1*, komunikację UDP ze sterownikiem PLC stanowiska i parametry kolumny podnoszącej. W tym rozdziale i w rozdziale 7 tylko sprawdzasz, czy działają. Nie zmieniaj tych ustawień. Pełna konfiguracja: dodatek A.

1. Otwórz **Ustawienia początkowe** → **Peryferia** → **Oś rozszerzona** *(Initial → Peripheral → Extended Axis)* i wejdź w **Komunikacja UDP** (Sterownik + PLC) (rys. 57). Nagłówek strony to **Oś dodatkowa**: to ta sama funkcja. W polu **Nazwa układu współrzędnych** (1) ma być *exaxis1*. Jeśli jest tam inny układ, niczego nie zmieniaj i skontaktuj się z Avenę.
2. Przy **Konfiguracja komunikacji UDP** ma świecić zielony znacznik. Jeśli go nie ma, kliknij ikonę połączenia (3, łańcuch). Jeśli znacznik dalej nie jest zielony, sprawdź, czy stanowisko jest włączone i czy kabel sieciowy łączy gniazdo LAN2 kontrolera ze switchem w szafie (rozdział 3, krok 14), i skontaktuj się z Avenę.



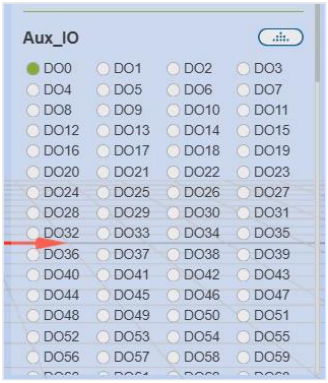
Rys. 57. Komunikacja UDP: 1 – układ współrzędnych i ✓, 2 – edycja, 3 – połączenie. Zrzut z innego robota: wybrany jest *exaxis0*, w stanowisku ma być *exaxis1*.

Ikona edycji (2) pokazuje ustawienia: **Adres IP** sterownika PLC 192.168.57.88 i **Numer portu** 2021. Nie zmieniaj ich.

> **Adres sterownika PLC.** Sterownik PLC stanowiska ma stały adres 192.168.57.88. W routerze Wi-Fi ustawionym według instrukcji 05 pula DHCP to 192.168.57.100–192.168.57.199, więc tablet ani komputer nie dostaną tego adresu. Jeśli router ustawiano wcześniej i pula zaczyna się niżej (np. od 192.168.57.15), skontaktuj się z Aveną, zanim podłączysz router do stanowiska. Nie nadawaj adresu 192.168.57.88 innym urządzeniom w sieci robota.

3. Otwórz podgląd wejść i wyjść (prawy pasek, **I/O**). W części **Aux_IO** zobaczysz stany wyjść rozszerzonych (rys. 58). Stanowisko używa tych wyjść (program testowy producenta):

Wyjście Aux	Element
DO0	światło zielone
DO1	światło żółte
DO2	światło czerwone
DO3	brzęczyk
DO4	elektrozawór (przyssawka)
DO5	zwolnienie hamulca kolumny (rozdział 7); nie włączaj go w tym teście

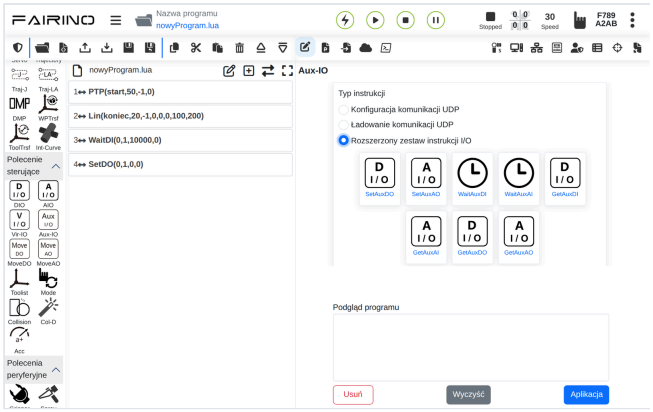


Rys. 58. Podgląd Aux_IO: włączone wyjście DO0 (dokumentacja FAIRINO, panel po angielsku).

4. Utwórz nowy program (instrukcja 02, rozdział 6). Dodaj polecenia z grupy **Polecenie sterujące** *(Control command)* → **Aux-IO** → **Rozszerzony zestaw instrukcji I/O** *(AuxIO Command List)* → **SetAuxDO** (rys. 59). W oknie SetAuxDO wybierz numer wyjścia i stan: włączone (True) albo wyłączone (False). Kliknij **Dodaj**, a potem **Aplikacja**. Linie `WaitMs(1000)` dodasz poleceniem **Wait** (grupa **Instrukcja logiczna**, czas 1000 ms; instrukcja 02, rozdział 9). Program możesz też wpisać w widoku kodu Lua (ikona **Zmiana trybu** nad oknem programu, instrukcja 02, rozdział 7).

Program testowy, jak u producenta stanowiska. Postać polecenia: `SetAuxDO(numer wyjścia, stan, 0, 0)` ; stan 1 – włączone, 0 – wyłączone.

```
SetAuxDO(0,1,0,0)  -- światło zielone: włącz
WaitMs(1000)       -- czekaj 1 s
SetAuxDO(0,0,0,0)  -- światło zielone: wyłącz
WaitMs(1000)
SetAuxDO(1,1,0,0)  -- światło żółte: włącz
WaitMs(1000)
SetAuxDO(1,0,0,0)  -- światło żółte: wyłącz
WaitMs(1000)
SetAuxDO(2,1,0,0)  -- światło czerwone: włącz
WaitMs(1000)
SetAuxDO(2,0,0,0)  -- światło czerwone: wyłącz
WaitMs(1000)
SetAuxDO(3,1,0,0)  -- brzęczyk: włącz
WaitMs(1000)
SetAuxDO(3,0,0,0)  -- brzęczyk: wyłącz
WaitMs(1000)
SetAuxDO(4,1,0,0)  -- elektrozawór: włącz
WaitMs(1000)
SetAuxDO(4,0,0,0)  -- elektrozawór: wyłącz
```



Rys. 59. Polecenie Aux-IO w grupie Polecenie sterujące (po lewej) i jego okno z poleceniem SetAuxDO. W oknie programu jest inny, przykładowy program.

5. W trybie ręcznym wykonuj program linia po linii: w widoku poleceń kliknij linię i ikonę ▸ przy niej (instrukcja 02, rozdział 8). Sprawdź światła lampy sygnalizacyjnej i brzęczyk (rys. 60) oraz zasysanie przyssawki, np. na kartonie (rys. 61). Przyssawkę sprawdzisz, gdy pneumatyka jest zamontowana i podłączona do sprężonego powietrza (rozdział 5).



Rys. 60. Lampa sygnalizacyjna świeci na zielono (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 61. Przyssawka trzyma karton (dokumentacja FAIRINO).

7. Test kolumny podnoszącej

OSTRZEŻENIE. Kolumna podnosząca z robotem. Nie wiadomo, czy grzyb zatrzymuje kolumnę i czy jej hamulec zaciąga się przy zatrzymaniu awaryjnym i przy zaniku zasilania. Nie wiadomo też, czy przyciski **Pauza** i **Zatrzymaj** w panelu przerywają ruch kolumny: kolumną steruje sterownik PLC stanowiska, a polecenie ruchu kolumny jest asynchroniczne. Dokumentacja FAIRINO tego nie opisuje.

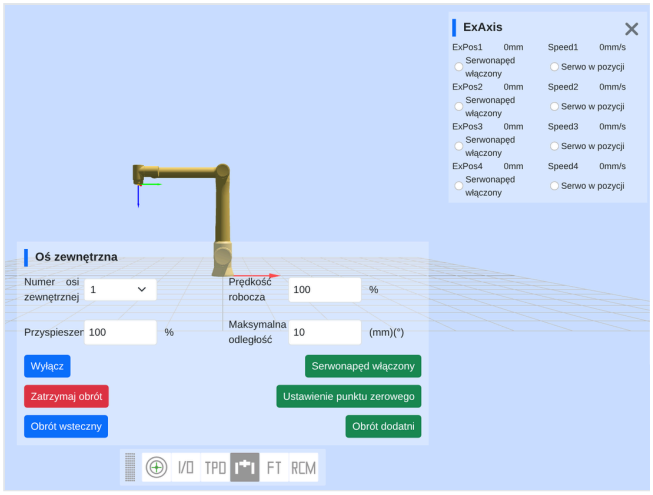
- Nie przebywaj pod uniesionym robotem ani w zasięgu ruchu kolumny, gdy napęd osi jest włączony albo hamulec kolumny jest zwolniony. Zanim podejdziesz, sprawdź w podglądzie **ExAxis**, czy kolumna stoi (Speed1 0 mm/s).
- Zanim zaczniesz pracę, sprawdź zatrzymanie grzybem (krok 8). Zachowanie kolumny przy zaniku zasilania w czasie pracy ustal z Aveną.
- Jeśli kolumna się nie zatrzymuje albo opada, nie używaj stanowiska i skontaktuj się z Aveną (robotics@avena.pl).

Hamulec kolumny i wyłączanie.

- Hamulec kolumny zwalnia wyjście Aux DO5: gdy DO5 jest włączone (podgląd Aux_IO), hamulec jest zwolniony. Zwalniaj go tylko przy włączonym napędzie osi.
- Gdy DO5 jest włączone, a kolumna uniesiona, nie wyłączaj napędu osi przyciskiem **Wyłącz** w panelu Oś zewnętrzna ani zasilania stanowiska. Najpierw opuść kolumnę do `EXzero` (krok 13). Nie wiadomo, czy przycisk Wyłącz zaciąga hamulec, bo w stanowisku zwalnia go osobne wyjście DO5 (inaczej niż w zestawie z instrukcji 10).
- Wyjątek: po zatrzymaniu awaryjnym robota uruchamiasz ponownie wyłącznikiem obrotowym, który wyłącza całe stanowisko, także napęd kolumny (krok 8). Nikt nie może wtedy przebywać pod robotem ani w zasięgu kolumny.

Parametry kolumny ustawia Avena (dodatek A, tabela A-2). Nie zmieniaj ich. Instrukcja 10 opisuje inny zestaw (dodatkowa oś Aveny, sterownik LINGCHEN LC1004, adres 192.168.57.10). Ekrany są te same, ale w stanowisku sterownik PLC ma adres 192.168.57.88, a hamulec kolumny zwalnia wyjście Aux DO5.

1. Sprawdź w podglądzie **ExAxis** (prawy pasek), czy widać położenie osi 1 (**ExPos1**). Jeśli go nie ma, sprawdź komunikację UDP (rozdział 6, krok 2).
2. Otwórz panel **Oś zewnętrzna** *(External axis)*: dolny pasek, ikona osi (rys. 62). Ustaw **Numer osi zewnętrznej**: 1 i kliknij **Serwonapęd włączony** *(Enable)*. W podglądzie ExAxis zaświeci się zielona kropka przy Serwonapęd włączony: napęd osi jest włączony.
3. Według producenta kolumna wychodzi z fabryki w pozycji bazowej. Jeśli stoi tak, jak przyszła, wyzeruj ją: **Ustawienie punktu zerowego** *(Set zero)* → tryb **Bieżące położenie** *(Current position)* → **Ustaw** *(Set)*. W czasie zerowania nie klikaj **Zatrzymaj obrót**. Jeśli kolumnę już przesuwano albo nie masz pewności, nie zeruj jej i zapytaj Avenę.



Rys. 62. Panel Oś zewnętrzna (na dole) i podgląd ExAxis (u góry po prawej).

4. Utwórz nowy program i wpisz program testowy (niżej). Najprościej wpisać go w widoku kodu Lua: ikona **Zmiana trybu** nad oknem programu (instrukcja 02, rozdział 7). Na razie go nie uruchamiaj.
5. Wróć do widoku poleceń (ikona **Zmiana trybu**). W trybie ręcznym wykonaj tylko linię `SetAuxDO(5,1,0,0)`: kliknij ją i ikonę ▸ przy niej (instrukcja 02, rozdział 8). Hamulec kolumny się zwolni, a w podglądzie Aux_IO włączy się DO5. Napęd osi musi być włączony (krok 2).
6. Kolumna stoi w punkcie zerowym. Dodaj punkt lokalny `EXzero`: ikona **Dodaj lokalny punkt nauczania** nad oknem programu, nazwa EXzero, **Zapisz** (instrukcja 02, rozdział 6).
7. W panelu Oś zewnętrzna ustaw **Prędkość robocza** 20 % i **Maksymalna odległość** *(Max distance)* 200 mm, a potem kliknij **Obrót dodatni** *(Forward)*. Kolumna z robotem podniesie się o 200 mm, a ExPos1 pokaże ok. 200 mm (rys. 63). Dodaj punkt lokalny `EXup`.

Program testowy: przykład producenta stanowiska z prędkością osi zmniejszoną do 20 %, niesprawdzony na stanowisku w tym wydaniu instrukcji. Kolumna z robotem zjeżdża do EXzero, stoi 1 s, podnosi się o 200 mm do EXup, stoi 1 s i tak w pętli, aż zatrzymasz program.

```
ExtAxisServoOn(1,1)          -- włącz napęd osi 1 (kolumna)
SetAuxDO(5,1,0,0)            -- zwolnij hamulec kolumny
while 1 do
  EXT_AXIS_PTP(0,EXzero,20)  -- kolumna w dół do EXzero, prędkość 20 %
  WaitMs(1000)               -- postój 1 s
  EXT_AXIS_PTP(0,EXup,20)    -- kolumna w górę do EXup, prędkość 20 %
  WaitMs(1000)               -- postój 1 s
end
```

W `EXT_AXIS_PTP(tryb, punkt, prędkość)` tryb 0 to ruch asynchroniczny, a prędkość podajesz w procentach. Producent używa w przykładzie 100 %; Avena zaleca najwyżej 99 %, bo na zestawie dodatkowej osi Aveny ruch przy 100 % nie wykonywał się poprawnie (instrukcja 10, rozdział 6). Polecenie `ExtAxisServoOn(1,1)` dodano do przykładu producenta: po zatrzymaniu awaryjnym, ponownym uruchomieniu kontrolera albo błędzie napędu napęd osi może się wyłączyć (obserwacja Aveny, instrukcja 10, rozdział 6), a hamulec wolno zwalniać tylko przy włączonym napędzie.

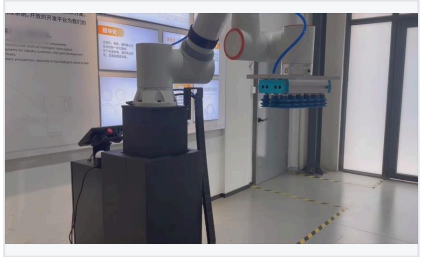
8. **Sprawdź zatrzymanie grzybem.** Nikt nie stoi pod robotem ani w zasięgu kolumny.
   - W trybie ręcznym wykonaj linię `EXT_AXIS_PTP(0,EXzero,20)` (ikona ▸): kolumna zjedzie do EXzero.
   - W panelu Oś zewnętrzna zostaw Prędkość robocza 20 % i Maksymalną odległość 200 mm (krok 7). Kliknij **Obrót dodatni** i zaraz po ruszeniu kolumny naciśnij grzyb. Kolumna musi się zatrzymać i nie może opadać.
   - Uruchom robota ponownie jak po każdym zatrzymaniu awaryjnym (dokumentacja FAIRINO, rozdz. 3.1.9 Emergency stop; instrukcja 01, rozdział 4): wyłącz zasilanie stanowiska wyłącznikiem obrotowym, zwolnij grzyb (obróć go zgodnie ze strzałkami) i po ponad 1 minucie włącz zasilanie. Wyłącznik wyłącza też napęd kolumny: przy wyłączniku stań tak, żeby nie być pod ramieniem robota, i obserwuj kolumnę.
   - Jeśli kolumna się nie zatrzymała albo opadła, nie używaj stanowiska i skontaktuj się z Aveną.
   - Po włączeniu sprawdź połączenie UDP (rozdział 6, krok 2). ExPos1 powinno pokazywać małą wartość, bo kolumna stoi tuż nad EXzero; jeśli jest inaczej, skontaktuj się z Aveną. Przed kolejnym ruchem kolumny włącz napęd osi (krok 2) i zwolnij hamulec (krok 5).
9. Zapisz program. Przed pierwszym uruchomieniem sprawdź go w trybie ręcznym przy małej prędkości: wykonaj po kolei linie programu ikoną ▸ (włączenie napędu, zwolnienie hamulca i oba ruchy kolumny).
10. Sprawdź, czy w zasięgu kolumny i robota nikt nie stoi i nie ma przeszkód. Przełącz robota w tryb automatyczny, ustaw małą prędkość globalną (instrukcja 02, rozdział 2) i kliknij **Uruchom** (instrukcja 02, rozdział 10).
11. Program zatrzymasz przyciskiem **Zatrzymaj**. Zaczekaj, aż kolumna stanie: w podglądzie ExAxis Speed1 pokaże 0 mm/s. Przy nieoczekiwanym ruchu naciśnij grzyb, a potem postępuj jak w kroku 8.
12. Test jest zaliczony, gdy położenie osi w podglądzie ExAxis zmienia się poprawnie, a kolumna jeździ między EXzero i EXup (rys. 64–65).
13. Po teście i po każdym zatrzymaniu programu wyjście DO5 może zostać włączone, a hamulec zwolniony: reset wyjść, który ustawia Avena, dotyczy wyjść kontrolera (wiersz Kontroler DO; instrukcja 06, rozdział 3.4). Sprawdź DO5 w podglądzie Aux_IO. Zanim wyłączysz napęd osi albo zasilanie stanowiska, opuść kolumnę do EXzero: w trybie ręcznym wykonaj linię `EXT_AXIS_PTP(0,EXzero,20)`. Jak zaciągać hamulec po pracy, ustal z Aveną: instrukcja producenta tego nie opisuje.



Rys. 63. ExAxis po podniesieniu kolumny o 200 mm (dokumentacja FAIRINO, panel po angielsku).



Rys. 64. Kolumna w punkcie EXzero (dokumentacja FAIRINO).



Rys. 65. Kolumna w punkcie EXup (dokumentacja FAIRINO).

> **Przed pracą produkcyjną** sprawdź okablowanie, uziemienie, mocowanie robota, ustawienie nóg stabilizujących, działanie sygnalizacji i pneumatyki oraz zatrzymanie grzybem (rozdział 7, krok 8). Wykonaj ocenę ryzyka stanowiska.

Dodatek A. Konfiguracja stanowiska w panelu

Avena wykonuje tę konfigurację przed wysyłką. Opis przyda się, gdy trzeba ją powtórzyć, np. po wymianie kontrolera. Każdą zmianę uzgodnij z Aveną. Nazwy pól w nawiasach pochodzą z dokumentacji FAIRINO. Podstawa: instrukcja producenta stanowiska i dokumentacja FAIRINO 4.0.0, rozdziały:

- *Extended Axis Coordinate System*: fairino-doc-en.readthedocs.io/4.0.0/CobotsManual/robot_peripherals.html#extended-axis-coordinate-system
- *Controller + PLC (UDP Communication)*: fairino-doc-en.readthedocs.io/4.0.0/CobotsManual/robot_peripherals.html#controller-plc-udp-communication

> **Kolejność.** Według dokumentacji FAIRINO przed załadowaniem komunikacji UDP trzeba skonfigurować i zastosować układ osi rozszerzonej inny niż *exaxis0*. Bez połączenia UDP nie da się ustawić ani podejrzeć osi 1–4. Dlatego: najpierw układ *exaxis1*, potem komunikacja UDP, na końcu parametry osi.

A.1. Układ exaxis1

1. Otwórz **Ustawienia początkowe** → **Peryferia** → **Oś rozszerzona** *(Initial → Peripheral → Extended Axis)*.
2. W polu **Nazwa układu współrzędnych** *(Coordinate system name)* wybierz *exaxis0* i kliknij ✓ *(Apply)*.
3. Wybierz *exaxis1*, wyczyść go przyciskiem czyszczenia układu *(Clear)* i kliknij ✓ *(Apply)*. Dokumentacja FAIRINO każe przed konfiguracją wyczyścić i zastosować układ, a wcześniej zastosować exaxis0.
4. Kliknij przycisk konfiguracji układu *(Configure)*. Wybierz rozwiązanie osi *(Extension axis scheme)*: *0 – Single Degree of Freedom Linear Slide*; w polskim panelu wyświetla się jako „0-stopniowy swobodny” (rys. 57). Według dokumentacji FAIRINO najpierw ustaw parametry DH, potem położenie robota względem osi: na osi *(On extension axis)*. Wartości parametrów DH dla stanowiska podaje Avena. Bez kalibracji kliknij **Zapisz** *(Save)*: oś będzie się wtedy poruszać tylko asynchronicznie, a test w rozdziale 7 używa ruchu asynchronicznego.
5. Sprawdź, czy zastosowany jest *exaxis1*; jeśli nie, wybierz go i kliknij ✓ *(Apply)*.

A.2. Komunikacja UDP

5. Wejdź w **Komunikacja UDP** (Sterownik + PLC). Kliknij ikonę edycji przy **Konfiguracja komunikacji UDP**, wpisz wartości z tabeli A-1 i kliknij **Konfiguracja** *(Configure)*.

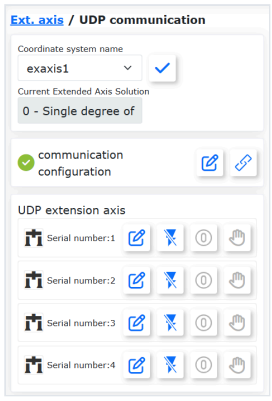
Pole	Wartość
Adres IP *(IP address)*	192.168.57.88
Numer portu *(Port number)*	2021
Cykl komunikacji (ms) *(Communication cycle)*	2
Okres detekcji utraty pakietów (ms) *(Packet loss detection cycle)*	50
Liczba utraconych pakietów *(Packet loss times)*	5
Czas potwierdzenia przerwy w komunikacji (ms) *(Communication interruption confirmation time)*	50
Automatyczne ponowne połączenie po zaniku zasilania *(Automatic reconnection after power failure)*	ustawienie Aveny; pola nie ma na zrzucie producenta
Automatyczne ponowne połączenie po przerwie w komunikacji *(Automatic reconnection after communication interruption)*	włączone

Pole	Wartość
Okres ponownego połączenia (ms) *(Reconnection period)*	2
Liczba ponownych połączeń *(Number of reconnections)*	5

Tabela A-1. Komunikacja UDP ze sterownikiem PLC stanowiska; wartości ze zrzutu w instrukcji producenta stanowiska. Nie przepisuj wartości z instrukcji 10: dotyczą innego sterownika.

6. Kliknij ikonę połączenia (łańcuch, *Load*). Zielony znacznik przy Konfiguracja komunikacji UDP potwierdza połączenie. Pod spodem pojawi się lista osi 1–4 (rys. 66).

Gdy automatyczne ponowne połączenie po zaniku zasilania jest wyłączone, po każdym włączeniu stanowiska połączenie nawiązujesz ikoną połączenia (rozdział 6, krok 2).



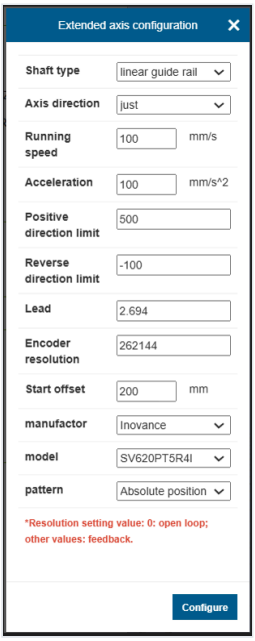
Rys. 66. Połączenie UDP nawiązane: zielony znacznik i lista osi 1–4 z ikoną edycji (dokumentacja FAIRINO, panel po angielsku).

A.3. Parametry osi kolumny

> **Uwaga.** Parametry osi decydują o ruchu kolumny z robotem. Zmiana prędkości, przyspieszenia i limitów kolumny wymaga oceny ryzyka przez osobę odpowiedzialną za stanowisko.

7. Kliknij ikonę edycji przy osi 1, ustaw parametry z tabeli A-2 i kliknij **Konfiguracja** *(Configure)*.
8. Włącz oś i wyzeruj ją jak w rozdziale 7, kroki 2–3.

Pole *(nazwa w dokumentacji)*	Tekst instrukcji producenta (przykład)	Zrzut w instrukcji producenta (rys. 67)
Typ osi *(Axis Type)*	prowadnica liniowa	prowadnica liniowa *(linear guide rail)*
Kierunek *(Axis Direction)*	—	dodatni *(just)*
Prędkość *(Operating Speed)*	400 mm/s	100 mm/s
Przyspieszenie *(Acceleration)*	30 mm/s²	100 mm/s²
Limit dodatni *(Positive Limit)*	500	500
Limit ujemny *(Negative Limit)*	−100	−100
Skok *(Lead)*	2,608	2,694
Rozdzielczość enkodera *(Encoder Resolution)*	262144	262144
Przesunięcie początkowe *(Start Offset)*	—	200 mm
Producent *(Manufacturer)*	—	Inovance
Model *(Model)*	—	SV620PT5R4I
Tryb *(Mode)*	—	pozycja absolutna *(Absolute position)*



Rys. 67. Przykład producenta stanowiska, starszy panel po angielsku (dokumentacja FAIRINO).

Tabela A-2. Parametry osi 1 (kolumna). „Tekst instrukcji producenta”: wartości, które instrukcja producenta stanowiska podaje w tekście jako przykładowe. „Zrzut w instrukcji producenta”: rysunek „Extended Axis Parameter Configuration” w tej samej instrukcji (rys. 67). „—”: tekst instrukcji tej wartości nie podaje. Producent podaje dwa różne przykłady: nie łącz wartości z obu kolumn. Wartości dla Twojego stanowiska podaje Avena; zapytaj ją, zanim cokolwiek zmienisz. Dokumentacja FAIRINO 4.0.0 wymienia producentów Hechuan, Huichuan i Panasonic; Inovance może być na liście w panelu jako Huichuan.

Avena Robotics · instrukcja 12 · wydanie 2026-11 · oprogramowanie 3.9.9. Pytania: robotics@avena.pl.