

System szkoleń w zakresie napędów mechanicznych

FESTO

Mechanika

Podręcznik użytkownika



Mechanika

**System szkoleń w zakresie
napędów mechanicznych**

Podręcznik użytkownika

8208279

Nr zamówienia: 8208279 (Wersja drukowana) 8208280 (Wersja elektroniczna)
Wydanie pierwsze
Poziom rewizji: 2024/01

Przez pracowników Festo Didactic

© Festo Didactic Ltée/Ltd, Quebec, Canada 2024
Internet: www.festo-didactic.com
e-mail: services.didactic@festo.com

Wydrukowano w Kanadzie

Wszelkie prawa zastrzeżone

ISBN 978-2-89834-512-8 (Wersja drukowana)

ISBN 978-2-89834-513-5 (Wersja elektroniczna)

Legal Deposit - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2024

Legal Deposit - Library and Archives Canada, 2024

Kupujący otrzyma jedno prawo do użytkowania, które jest niewyłączne, nieograniczone czasowo i ograniczone geograficznie do użytku w miejscu / lokalizacji kupującego w sposób następujący.

Nabywca jest uprawniony do wykorzystywania produktu do szkolenia swoich pracowników w siedzibie / lokalizacji nabywcy, a także do wykorzystywania części materiału objętego prawami autorskimi jako podstawy do produkcji własnej dokumentacji szkoleniowej na potrzeby szkolenia jego / jej personelu w siedzibie / lokalizacji nabywcy z podaniem źródła i sporządzenia w tym celu kopii.

Prawo użytkowania we wszystkich przypadkach wyklucza prawo do publikowania materiałów chronionych prawem autorskim lub udostępniania ich do użytku na platformach intranetowych, internetowych i LMS oraz bazach danych, takich jak Moodle, które umożliwiają dostęp szerokiemu gronu użytkowników, w tym również spoza strony / lokalizacji nabywcy.

W przypadku szkół / techników, ośrodków szkoleniowych i uniwersytetów prawo użytkowania obejmuje również używanie do celów dydaktycznych przez uczniów i studentów oraz stażystów w miejscu / lokalizacji nabywcy.

Uprawnienie do innych praw dotyczących powielania, kopiowania, adaptacji, tłumaczeń, mikrofilmowania, przenoszenia oraz przechowywania i przetwarzania w systemach elektronicznych, bez względu na to, czy w całości czy w części, wymaga uprzedniej zgody Festo Didactic.

Wszystkie inne znaki towarowe są własnością ich odpowiednich właścicieli. W niniejszym dokumencie mogą być użyte inne znaki towarowe i nazwy handlowe w odniesieniu do podmiotu roszczonego sobie prawa do znaków i nazw lub ich produktów. Festo Didactic nie rości sobie żadnych praw własności do znaków towarowych i nazw handlowych innych niż jej własne.

Informacje zawarte w tym dokumencie mogą ulec zmianie bez powiadomienia i nie stanowią zobowiązania ze strony Festo Didactic. Materiały Festo opisane w tym dokumencie są dostarczane w ramach umowy licencyjnej lub umowy o zachowaniu poufności. Festo Didactic uznaje nazwy produktów za znaki towarowe lub zastrzeżone znaki towarowe ich odpowiednich właścicieli.

Spis treści

Ogólne procedury i oznaczenia dotyczące bezpieczeństwa.....	3
Informacje na temat szkolenia	7
Ćwiczenie 1 - Wymagania ogólne dotyczące obsługi urządzenia.....	9
Wymagania ogólne dotyczące obsługi urządzenia	9
Ważna uwaga ogólna	9
Instalacja w laboratorium/klasie.....	9
Wymagania ogólne	9
Użycie zgodne z przeznaczeniem	10
Obowiązki przedsiębiorstwa obsługującego	10
Obowiązki osób odbywających szkolenie	10
Zagrożenia związane z urządzeniem	11
Gwarancja i odpowiedzialność	11
Wprowadzenie	11
Elementy sterujące na stanowisku roboczym.....	12
Napęd o zmiennej częstotliwości	14
Środki bezpieczeństwa	19
Ostrzeżenie wstępne.....	19
Ostrzeżenia ogólne	20
Zabezpieczanie urządzenia	21
Ogólny opis procedury LOTO	21
Procedura wyłączania systemu	23
Procedura ponownego zasilania urządzenia	23
Wskazanie zgodności – Instalacja elektryczna	24
Wskazanie zgodności – Układy mechaniczne	24
Stopnie ochrony IP.....	25
Środki ochrony indywidualnej (ŚOI)	25
Modyfikacja urządzenia	25
Dane techniczne.....	26
Specyfikacja.....	26
Rozpakowywanie, transport, utylizacja	27
Rozpakowywanie	27
Transport	28
Utylizacja	29
Instalacja i konserwacja	29
Wymagania środowiskowe.....	29
Instalacja	29
Konserwacja.....	30
Główny przewód zasilający	31
Materiały eksploatacyjne i inne części podlegające wymianie	31
Częstotliwość przeglądów.....	31
Czyszczenie i neutralizacja	31
Rozruch techniczny	32
Szybkie uruchamianie.....	32
Mocowanie prętów wytłaczanych z frezowaniem	
T.....	32
Instalacja silnika	33
Uruchomienie systemu	34











Zagrożenia dla personelu serwisowego	35
Ryzyko zmiążdżenia	36
Ryzyko skaleczeń i stłuczeń	36
Gorące powierzchnie.....	37
Zagrożenia związane z podnoszeniem	37












Ogólne procedury i oznaczenia dotyczące bezpieczeństwa




Symbole i procedury bezpieczeństwa

Poniższa tabela zawiera listę oznaczeń dotyczących bezpieczeństwa oraz oznaczeń, które mogą być wykorzystane w niniejszym szkoleniu i na urządzeniach. Przed przystąpieniem do modyfikacji urządzeń należy zapoznać się ze wszystkimi częściami dotyczącymi bezpieczeństwa, które są podane w Instrukcjach bezpieczeństwa i uruchomienia dołączonych do urządzeń. Dodatkowe procedury bezpieczeństwa są podane przed każdym zadaniem wymagającym szczególnych środków ostrożności.

Oznaczenie	Opis
	NIEBEZPIECZEŃSTWO oznacza zagrożenie z wysokim poziomem ryzyka, któremu niezapobiegnięcie spowoduje śmierć lub poważne obrażenia.
	OSTRZEŻENIE oznacza zagrożenie ze średnim poziomem ryzyka, które może spowodować śmierć lub poważne obrażenia.
	UWAGA oznacza zagrożenie ze niskim poziomem ryzyka, któremu niezapobiegnięcie może spowodować niewielkie lub umiarkowane obrażenia.
	ZWRÓĆ UWAGĘ wskazuje na zagrożenie potencjalnie niebezpieczną sytuacją, której niezapobiegnięcie może spowodować uszkodzenie sprzętu.
	Uwaga, niebezpieczeństwo. Zapoznać się z odpowiednią dokumentacją użytkownika.
	Uwaga, niebezpieczeństwo porażenia prądem.
	Uwaga, niebezpieczeństwo związane z podnoszeniem.

Oznaczenie	Opis
	Uwaga, gorąca powierzchnia.
	Uwaga, niebezpieczeństwo pożaru.
	Uwaga, niebezpieczeństwo wybuchu.
	Uwaga, niebezpieczeństwo wciągnięcia przez napęd pasowy.
	Uwaga, niebezpieczeństwo wciągnięcia przez napęd łańcuchowy.
	Uwaga, niebezpieczeństwo wciągnięcia przez przekładnię.
	Uwaga, niebezpieczeństwo zmiążdżenia dłoni.
	Zawartość wrażliwa na elektryczność statyczną. Przestrzegać środków ostrożności dotyczących obsługi urządzeń wrażliwych na wyładowania elektrostatyczne.
	Uwaga, promieniowanie niejonizujące.
	Zapoznać się z odpowiednią dokumentacją użytkownika.

Oznaczenie	Opis
	Ograniczenia geograficzne związane z dyrektywą o urządzeniach radiowych (RED) - zapoznać się z odpowiednią dokumentacją użytkownika.
	Prąd stały.
	Prąd przemienny.
	Prąd stały i przemienny.
	Prąd przemienny trójfazowy.
	Zacisk uziemienia (masy).
	Zacisk przewodu ochronnego.
	Zacisk ramy lub obudowy.
	Ekwipotencjalność.
	Włączone (zasilanie).
	Wyłączone (zasilanie).

Oznaczenie	Opis
	Urządzenie zabezpieczone podwójną lub wzmocnioną izolacją.
	Włączone za pomocą sterowania przyciskiem bistabilnym.
	Wyłączone za pomocą sterowania przyciskiem bistabilnym.

Informacje na temat szkolenia

Ogólne zasady bezpieczeństwa

Tabela symboli bezpieczeństwa na początku podręcznika zawiera symbole występujące w niniejszym podręczniku lub na urządzeniach.

Upewnij się, że stosujesz odpowiednie środki ochrony indywidualnej podczas pracy z systemem. Nigdy nie obsługuj urządzeń, jeżeli podejrzewasz, że jakakolwiek manipulacja może być niebezpieczna.

Ważne!

Przed rozpoczęciem pracy z systemem zapoznaj się z niniejszym przewodnikiem. Przewodnik zawiera podstawowe informacje dotyczące prawidłowej instalacji, użytkowania, konserwacji i rozruchu urządzenia. Dlatego należy zachować przewodnik jako odniesienie podczas całego okresu eksploatacji produktu i udostępniać go użytkownikom na każde żądanie.

W razie uszkodzenia lub zagubienia części dokumentacji w okresie eksploatacji produktu, skontaktuj się z lokalnym przedstawicielem, w celu uzupełnienia brakujących dokumentów.

Wymagania ogólne dotyczące obsługi urządzenia



01:45 h

Wymagania ogólne dotyczące obsługi urządzenia

Ważna uwaga ogólna

Zasady bezpieczeństwa nie zakłócają pracy urządzenia ani zakładu, a raczej zapobiegają przestojom i zwiększają bezpieczeństwo podczas eksploatacji systemu. Dlatego każda osoba pracująca z systemem musi znać zasady bezpieczeństwa i je stosować. Dotyczy to również zasad i regulacji dotyczących zapobiegania wypadkom w miejscu eksploatacji. Znajomość tych zasad, przepisów i zabezpieczeń to podstawowy warunek dla bezpiecznej obsługi i bezproblemowej eksploatacji urządzenia.

Niniejszy dokument zawiera ważne instrukcje dotyczące bezpiecznego korzystania z urządzenia.

Instalacja w laboratorium/klasie

- Wyłączniki różnicowoprądowe (RCD) muszą chronić cały obszar testowy. Należy stosować wyłączniki różnicowoprądowe typu B o znamionowym prądzie rezydualnym mniejszym lub równym 30 mA.
- Cały obszar testowy musi być nadzorowany przez przełożonego. Przełożonym jest wykwalifikowany elektryk lub osoba, która otrzymała stosowne instrukcje, posiada wiedzę na temat właściwych wymagań i zasad bezpieczeństwa, oraz której odbyte szkolenia są odpowiednio udokumentowane.
- Używanie uszkodzonych bądź wadliwych urządzeń jest zabronione. W takim wypadku należy blokować urządzenia (procedurą Lockout), aby uniemożliwić ich dalsze użycie, a następnie należy je usuwać z obszaru testowego.

Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące obsługi urządzeń:

- Nie układać kabli na gorących powierzchniach. Symbol ostrzegawczy wskazuje gorące powierzchnie.
- Nie przekraczać maksymalnego dopuszczalnego obciążenia prądowego dla kabli i urządzeń, chyba że określono inaczej. Prąd znamionowy urządzenia, kabla i bezpiecznika musi być zawsze dopasowany.
- Używać wyłącznie urządzeń i akcesoriów Festo. Nie podłączać urządzeń ani akcesoriów pochodzących od innych producentów, chyba że określono inaczej.
- Należy się zawsze upewnić, że urządzenie jest prawidłowo uziemione.

Użycie zgodne z przeznaczeniem

Sprzętu można używać wyłącznie:

- Zgodnie z przeznaczeniem w zastosowaniach dydaktycznych i szkoleniowych.
- Gdy wszystkie zabezpieczenia są w pełni sprawne.

Elementy urządzenia zostały zaprojektowane zgodnie z najnowszą technologią oraz wszystkimi zasadami bezpieczeństwa. Jednakże życie i zdrowie użytkownika oraz osób trzecich mogą być zagrożone, a sprzęt może ulec uszkodzeniu, jeśli będzie używany niewłaściwie.

Aby zapewnić bezpieczeństwo uczestników podczas szkolenia, firma szkoleniowa i/lub przełożeni muszą upewnić się, że wszyscy uczestnicy korzystają ze sprzętu zgodnie z zaleceniami zawartymi w materiałach załączonych przez Festo Didactic oraz przestrzegają instrukcji bezpieczeństwa i środków ostrożności zawartych w niniejszym dokumencie.

Obowiązki przedsiębiorstwa obsługującego

Przedsiębiorstwo obsługujące zobowiązuje się dopuścić do użytkowania urządzenia wyłącznie te osoby, które:

- Znają podstawowe regulacje dotyczące bezpieczeństwa pracy i zapobiegania wypadkom i otrzymały instrukcje dotyczące użycia urządzenia.
- Zapoznaly się z rozdziałem dotyczącym bezpieczeństwa, jak również z ostrzeżeniami.

Personel powinien przechodzić regularne badania dotyczące bezpiecznych praktyk.



Obowiązki osób odbywających szkolenie

Wszystkie osoby, którym powierzono zadanie obsługi urządzenia powinny wykonać następujące czynności przed rozpoczęciem pracy:

- Zapoznać się z rozdziałem dotyczącym bezpieczeństwa, jak również z ostrzeżeniami.
- Zapoznać się z podstawowymi regulacjami dotyczącymi bezpieczeństwa pracy i zapobiegania wypadkom.

Zagrożenia związane z urządzeniem

Urządzenie zostało zaprojektowane zgodnie z bieżącym stanem wiedzy i uznanymi zasadami bezpieczeństwa. Niemniej, podczas użytkowania maszyny może zaistnieć zagrożenie dla życia i zdrowia operatora lub osób trzecich lub uszkodzenie maszyny lub innego mienia.

	 UWAGA
	Należy natychmiast wyeliminować każdą wadę, która może mieć wpływ na bezpieczeństwo.

Gwarancja i odpowiedzialność

Obowiązują nasze „ogólne warunki sprzedaży i dostawy”. Zostały one udostępnione przedsiębiorstwu obsługującemu nie później niż z dniem zawarcia umowy sprzedaży. Gwarancja i roszczenia z tytułu odpowiedzialności za szkody osobowe i rzeczowe nie obowiązują, jeśli szkoda wynika z jednej (lub więcej) z poniższych przyczyn:

- Użytkowanie urządzeń niezgodnie z przeznaczeniem.
- Nieprawidłowy rozruch i/lub obsługa urządzeń.
- Użytkowanie urządzeń z uszkodzonymi zabezpieczeniami, lub z nieprawidłowo przymocowanymi bądź niedziałającymi zabezpieczeniami.
- Nieprzestrzeganie instrukcji zawartych w dokumentacji podstawowej w odniesieniu do rozruchu i obsługi.
- Dokonywanie nieuprawnionych modyfikacji urządzeń.
- Nieprawidłowe wykonanie napraw.
- Katastrofy wynikające z wpływu ciał obcych i działań natury.

Festo Didactic niniejszym wyłącza każdą odpowiedzialność za szkody poniesione przez osoby odbywające szkolenie, firmę szkoleniową i/lub strony trzecie, które wystąpiły podczas użytkowania urządzenia w sytuacjach służących celowi innemu niż szkolenia i/lub edukacja zawodowa, chyba że szkody te zostały wywołane przez Festo Didactic w wyniku celowego działania lub rażącego zaniedbania.

Wprowadzenie

Stanowisko robocze napędów mechanicznych (zobacz Rys. 1) zostało zaprojektowane dla celów szkoleniowych i edukacji zawodowej.

W stanowisku zainstalowano komponenty klasy przemysłowej, których celem jest stworzenie warunków możliwie najbliższych rzeczywistemu zastosowaniu. Podczas użytkowania systemu może występować złożoność i ryzyko związane z komponentami przemysłowymi. Dlatego osoby odbywające szkolenie i instruktorzy muszą zrozumieć zasadę działania stanowiska roboczego przed jego użyciem.



Rysunek 1: Stanowisko robocze napędów mechanicznych.

Elementy sterujące na stanowisku roboczym

Elementy sterujące na stanowisku roboczym przedstawiono na Rys. 2.



Rysunek 2: Elementy sterujące na stanowisku roboczym.

Pod ostoną zabezpieczającą, po lewej stronie panelu sterowania, znajdują się dwa złącza służące do podłączania silnika i sprzęgła/hamulca, jak wskazano na Rys. 3.

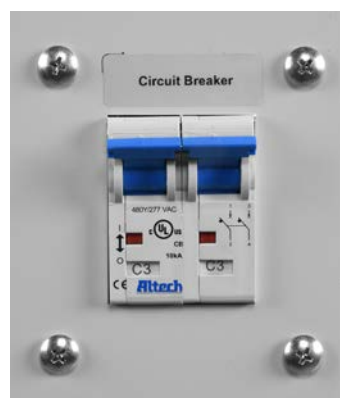


Rysunek 3: Złącza wewnątrz stanowiska roboczego.

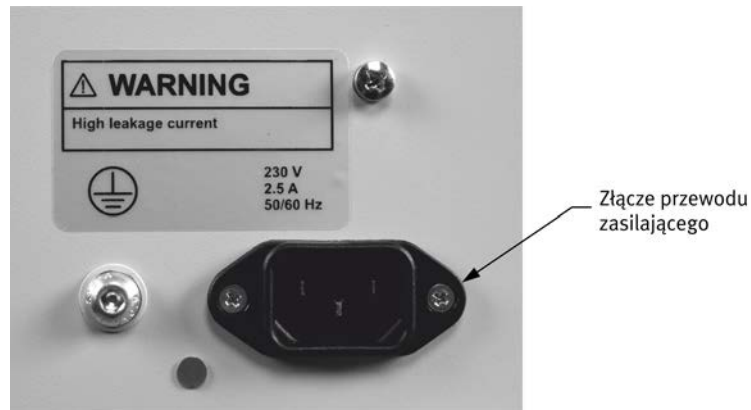
ZWRÓĆ UWAGĘ

Używać wyłącznie trójfazowego silnika indukcyjnego o zmiennej częstotliwości i sprzęgła/hamulca dostarczonego z systemem szkoleniowym. Nasz silnik i sprzęgło/hamulec posiadają określone właściwości, których urządzenia pochodzące od innych producentów mogą nie zapewniać.

W tylnej części panelu sterowania znajduje się wyłącznik instalacyjny chroniący system przed zwarciami i przepięciami. Podczas uruchamiania systemu wyłącznik instalacyjny musi być ustawiony na położenie górne, co oznacza otwarty dopływ prądu do systemu - patrz (zobacz Rys. 4). W przypadku zwarcia lub przeciążenia wyłącznik automatycznie odłącza system. W przypadku wystąpienia zwarcia bądź przepięcia, wyłącznik instalacyjny wyłącza system. W tylnej części panelu sterowania znajduje się również złącze głównego przewodu zasilającego, jak wskazano na Rys. 5.



Rysunek 4: Wyłącznik instalacyjny ustawiony w położeniu górnym.



Rysunek 5: Złącze przewodu zasilającego.



Parametry znamionowe głównego przewodu zasilającego są inne dla sieci 120 V, 60 Hz AC. Szczegółowe informacje znajdują się w rozdziale pt. Dane techniczne.

Napęd o zmiennej częstotliwości

NOTYFIKACJA

Jeśli na napędzie o zmiennej częstotliwości zostanie wykonany reset fabryczny, wszystkie parametry zostaną usunięte, co może doprowadzić do uszkodzenia urządzenia.

Silnik systemu treningowego ma cztery bieguny. Ponieważ liczba biegunów silnika pozostaje stała, prędkość zmienia się bezpośrednio wraz z częstotliwością.

Napęd o zmiennej częstotliwości posiada pięć przycisków i wyświetlacz, jak pokazano na poniższym rysunku. Układ panelu Napędu o zmiennej częstotliwości opisano poniżej.



Rysunek 6: Układ panelu napędu o zmiennej częstotliwości.

Przycisk **Stop** zatrzymuje napęd.

Przycisk **Start** uruchamia napęd. Przebieg jest skonfigurowany do uruchamiania obrotów silnika zgodnie z ruchem wskazówek zegara z częstotliwością 15 Hz.

Przycisk **Hand/Jog/Auto** przetacza napęd w tryb ręczny, jog lub automatyczny. Jeśli na ekranie wyświetlacza miga ikona ręki, napęd znajduje się w trybie Jog. Jeżeli ikona ręki świeci się światłem ciągłym, napęd jest w trybie ręcznym.







- W trybie **Hand** częstotliwość napędu może być modyfikowana podczas pracy silnika, co modyfikuje prędkość silnika. Tryb ręczny umożliwia również odwrócenie kierunku.
- W trybie **Jog** napęd działa w sposób ciągły, ze stałą prędkością i kierunkiem, niezależnie od ustawień systemu. Funkcja ta jest równoważna z przetaczaniem obejścia w niektórych systemach. W celu prawidłowego użycia trybu impulsowania przycisk musi być naciśnięty w sposób ciągły.
- W trybie **Auto** częstotliwością steruje zewnętrzny system automatyki.

Przycisk **OK** można obracać w prawo lub w lewo, aby zwiększyć częstotliwość w kierunku zgodnym lub przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Naciśnięcie tego przycisku umożliwia cykliczne przełączanie informacji wyświetlanych przez napęd. Dostępne informacje to: częstotliwość wyjściowa przebiegu (Hz), napięcie wyjściowe (V), prąd wyjściowy (A), i napięcie stałe (V).

Przycisk **Function** jest przyciskiem wielofunkcyjnym, który umożliwia wybór funkcji i modyfikację cyfr elementu lub dostęp do menu ustawień.

Przycisk **Display** wyświetla jednostki i status napędu. Jednostki to wolty (V), ampery (A) lub herce (Hz). Status napędu wskazują ikony statusu. Poniższa tabela przedstawia ikony statusu wraz z przypisanym im znaczeniem.

Tabela 1: Ikony stanu z ich opisami.

Ikona	Opis
	Na urządzeniu wystąpił przynajmniej jeden alarm oczekujący na potwierdzenie.
	Na urządzeniu wystąpił przynajmniej jeden błąd oczekujący na potwierdzenie.
	Napęd pracuje. Jeżeli ikona mruga, napęd może zostać nieoczekiwanie zasilony.
	Silnik pracuje w kierunku odwróconym.
	Wskazuje, że napęd jest w trybie ręcznego impulsowania lub automatycznym.
	Napęd jest w trybie rozruchu.

Stacje robocze są dostarczane z różnymi silnikami. Wersja systemu z jednostkami SI ma silnik z ramą IEC o średnicy wału 14 mm. Amerykańska wersja systemu wyposażona jest w silnik NEMA o średnicy wału 5/8 cala.

Parametry silnika i inne parametry falownika o zmiennej częstotliwości są już ustawione dla silnika dostarczonego ze stacją roboczą. Na przykład, po uruchomieniu silnika, będzie on zawsze obracał się zgodnie z ruchem wskazówek zegara z falownikiem ustawionym na 15 Hz. Jeśli jednak masz silnik IEC i silnik NEMA i przełączasz się między nimi na tej samej stacji roboczej, może być konieczna zmiana parametrów napędu, aby uwzględnić różnicę w specyfikacjach elektrycznych i dostosować mechanizmy bezpieczeństwa.

Parametr P0820 umożliwia przełączanie między dwiema domyślnymi konfiguracjami.



Twoja stacja robocza może nie mieć tej funkcji, jeśli jest to wersja w układzie SI wyprodukowana przed czerwcem 2020 r. Więcej informacji można znaleźć w informacji pod tą Tab. 2.

1. Naciśnij M na klawiaturze napędu, aby przejść do trybu edycji parametrów
2. Obracaj przycisk OK, aż dojdiesz do parametru P0820.
3. Naciśnij przycisk OK, aby przejść do wartości parametru.

4. Obróć przycisk OK, aby ustawić parametr na 0 dla silnika NEMA lub na 1 dla silnika IEC.
5. Naciśnij przycisk OK, aby potwierdzić.
6. Naciśnij przycisk M przez ponad 2 sekundy, aby wyjść z trybu edycji parametrów.

Oprócz parametru P0820 w trybie edycji widoczne są inne parametry.

Tabela 2: Lista widocznych parametrów.

Parametr	Funkcja	Opis
P0003	Poziom dostępu użytkownika	Wyświetlanie poziomego dostępu użytkownika.
P0010	Parametr uruchomienia	Ten parametr musi być ustawiony na 0, w przeciwnym razie silnik nie uruchomi się.
P0012	zastrzeżone	Tylko do uruchomienia.
r0031	Rzeczywisty moment obrotowy	Wyświetla moment obrotowy w Nm.
r0035	Rzeczywista temperatura silnika	Wyświetla obliczoną temperaturę silnika. Temperaturę oblicza algorytm. Bierze on pod uwagę różne parametry, takie jak moment obrotowy i czas pracy silnika.
P0820		Umożliwia przełączanie między dwiema konfiguracjami: 0 dla silnika NEMA i 1 dla silnika IEC.



Wersje systemu z jednostkami SI wyprodukowane przed czerwcem 2020 r. mogą mieć bardziej widoczne parametry. W takich wersjach parametr P0820 nie umożliwia przełączania między dwoma silnikami.

Oprócz zwykłej ochrony falownika, został on skonfigurowany tak na stacji roboczej, aby chronić silnik i stację roboczą za pomocą trzech funkcji:



Falownik może nie mieć pierwszej i drugiej funkcji, jeśli stacja robocza jest wersją jednostki SI wyprodukowaną przed czerwcem 2020 roku. Ponadto będzie miał taką samą maksymalną temperaturę jak silnik NEMA. Więcej informacji można znaleźć w informacji pod tą Tab. 2.

- Falownik zatrzyma silnik, jeśli prąd przepływający przez silnik przekroczy skonfigurowane maksimum przez ponad 5 sekund. Maksymalne prądy to:
 - Silnik NEMA: 1.6 A
 - IEC: 1,25 A

- Falownik automatycznie zatrzymuje silnik po 5 minutach ciągłej pracy. Zapobiega to przegrzaniu.
- Algorytm szacuje temperaturę silnika i wyłącza go, jeśli temperatura komputera przekroczy skonfigurowany wcześniej próg. Maksymalne temperatury to:
 - Silnik NEMA: 155°C (311°F)
 - IEC: 180°C (356°F)

Silnik nie zatrzymuje się automatycznie, gdy szacowana temperatura osiągnie wartość progową. Zamiast tego falownik wyświetla ostrzeżenie (A511). Jeśli szacowana temperatura wzrośnie o kolejne 10% (np. $180 + 18 = 198^{\circ}\text{C}$ ($388,4^{\circ}\text{F}$) dla silnika IEC), silnik zatrzyma się, a falownik przejdzie w tryb błędu (F11).

Jeśli falownik wyświetla błąd przegrzania (F11), wyłączenie go nie spowoduje usunięcia błędu, ponieważ szacowana temperatura jest zapisana w falowniku (szacowaną temperaturę można sprawdzić za pomocą parametru r0035). Aby zresetować błąd przegrzania, należy włączyć falownik przy zatrzymanym silniku. Pozwoli to silnikowi ostygnąć i umożliwi algorytmowi obniżenie obliczonej temperatury. Jeśli wyłączysz falownik, algorytm nie będzie w stanie obliczyć czasu chłodzenia i uzna, że temperatura silnika jest nadal wysoka. Potrzeba kilku godzin chłodzenia, aby szacowana temperatura spadła do akceptowalnego poziomu.

Napęd o zmiennej częstotliwości wyświetla kody za każdym razem, gdy wystąpią określone błędy lub alarmy. Poniższe dwie tabele przedstawiają odpowiednio najczęściej występujące kody usterek i kody alarmów.



Wszystkie kody błędów są opisano w dokumentacji producenta Napędu o zmiennej częstotliwości.

Tabela 3: Najczęstsze kody błędów.

Usterka	Opis
F1	Wskazuje na przetężenie.
F2	Wskazuje na przepięcie.
F3	Wskazuje na pod napięcie.
F4	Wskazuje na przegrzanie falownika.
F11	Wskazuje na przegrzanie silnika.
F41	Wskazuje na błąd identyfikacji danych silnika.
F85	Wskazuje na błąd zewnętrzny.
F101	Wskazuje na przepiętnienie stosu.
F452	Wskazuje na awarię pasa.

Tabela 4: Najczęstsze kody błędów.

Alarmów	Opis
A501	Wskazuje na limit prądu.
A502	Wskazuje na limit przepięcia.
A503	Wskazuje na limit pod napięcia.
A504	Wskazuje na przegrzanie falownika.
A511	Wskazuje na przegranie silnika.
A535	Wskazuje na przeciążenie rezystora hamowania.
A922	Wskazuje, że na falownik nie jest przykładane żadne obciążenie.
A952	Wskazuje na awarię pasa.

Główna różnica między błędami i alarmami polega na tym, że błędy można usunąć bez korygowania problemu. Alarmu nie można skasować, dopóki usterka nie zostanie naprawiona.



Wszystkie kody alarmów są opisano w dokumentacji producenta Napędu o zmiennej częstotliwości.



Środki bezpieczeństwa

Ostrzeżenie wstępne

Mimo tego, że urządzenie zostało zaprojektowane w taki sposób, by zapewniało bezpieczeństwo osób odbywających szkolenie, niektórych zagrożeń nie da się uniknąć nawet przez zastosowanie rozwiązań technicznych bez wpływu na proces nauczania. Pierwszym i najważniejszym środkiem, który musi być stosowany przez cały czas, jest odpowiedni nadzór osób odbywających szkolenie.

Nic nie zastąpi nadzoru i doradztwa wykwalifikowanego instruktora. Osoby odbywające szkolenie nie są w pełni zaznajomione z przedmiotem szkolenia. Mogą i na pewno będą popełniać błędy. Jest to podstawowym czynnikiem w procesie uczenia się.



Rolą instruktora jest pozwalać osobom odbywającym szkolenie popełniać błędy, które nie mają wpływu na ich bezpieczeństwo, jednocześnie chroniąc ich przed błędami, które mogą nieść za sobą niekorzystne konsekwencje.



	 UWAGA
	Nic nie zastąpi nadzoru i doradztwa wykwalifikowanego instruktora.



ZWRÓĆ UWAGĘ
Urządzenie jest zaprojektowane jako urządzenie Klasy A w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej EMC (CISPR 11:2009). W środowisku domowym produkt ten może powodować zakłócenia radiowe, w którym to przypadku użytkownik może być zmuszony do podjęcia odpowiednich działań.




Ostrzeżenia ogólne

Symbole ostrzegawcze wskazujące potencjalne zagrożenia opisano w rozdziale pt. Bezpieczeństwo i symbole na początku niniejszego podręcznika. Jeżeli którykolwiek z tych symboli znajduje się na urządzeniu, należy podjąć określone czynności w celu zapewnienia Państwa bezpieczeństwa i uniknięcia uszkodzenia sprzętu.

	 OSTRZEŻENIE
	Stanowisko robocze powinno być obsługiwane pod stałym nadzorem. Nigdy nie pozostawiaj stanowiska bez nadzoru.

	 OSTRZEŻENIE
	Istnieje ryzyko urazów, na przykład urazu dysku międzykręgowego podczas podnoszenia stanowiska roboczego. Poproś o pomoc lub ustaw stanowisko robocze w środowisku pracy.

	 OSTRZEŻENIE
	Hamulec Prony'ego może się mocno rozgrzać w sytuacji długiego użytkowania. Aby uniknąć oparzeń, przed rozpoczęciem jego obsługi należy odczekać, aż ostygnie.

	<p style="text-align: center;">⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Wysoki prąd upływowy! Upewnij się, że wykonano połączenie uziemiające przed podłączeniem urządzenia. Urządzenie może być obsługiwane wyłącznie z dodatkowym przewodem ochronnym. W tylnej części urządzenia znajduje się stosowny zacisk. Przekrój okablowania miedzianego używanego w tym zakresie musi wynosić przynajmniej 4 mm² (AWG 12). Instalacja elektryczna musi być wykonana przez wykwalifikowaną osobę, która musi zapewnić przestrzeganie wymogów regionalnych i krajowych norm elektrycznych.</p>
	<p style="text-align: center;">⚠ UWAGA</p> <p>Niektóre podzespoły posiadają ostre krawędzie. Aby uniknąć skaleczeń i urazów należy się z nimi obchodzić ostrożnie.</p>
	<p style="text-align: center;">⚠ UWAGA</p> <p>Maszyny obrotowe muszą pozostać zaizolowane i przymocowane pod osłoną za każdym razem, gdy maszyna jest uruchamiana i/lub gdy ich części obrotowe nie zostały całkowicie zatrzymane, aby uniknąć ryzyka urazów.</p>
<p style="text-align: center;">ZWRÓĆ UWAGĘ</p> <p>Urządzenie jest zaprojektowane jako urządzenie Klasy A w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej EMC (CISPR 11:2009). W środowisku domowym produkt ten może powodować zakłócenia radiowe, w którym to przypadku użytkownik może być zmuszony do podjęcia odpowiednich działań w celu redukcji zakłóceń.</p>	

Zabezpieczanie urządzenia

W niniejszym rozdziale przedstawiono instrukcję wykonywania procedury LOTO (lockout-tagout) i określonych procedur wyłączania maszyny i blokowania systemu szkoleniowego dla celów konserwacji lub przeglądu, jak również instrukcje ponownego uruchamiania systemu. System musi zostać zablokowany i oznaczony przywieszką za każdym razem, gdy wymagane jest przeprowadzenie konserwacji, lub gdy użytkownik musi przeprowadzić prace na systemie przy otwartych osłonach zabezpieczających.

Ogólny opis procedury LOTO

Urządzenie blokujące składa się z zasuwy i kłódki i służy do instalowania mechanizmu blokującego na wyłączniku głównym. Zasuwę można blokować jedną lub kilkoma kłódkami. Celem urządzenia blokującego jest zapobieganie nieoczekiwanemu uruchomieniu maszyny podczas instalacji i konserwacji.

Urządzenie do znakowania jest przywieszką ostrzegającą o tym, że mechanizm został zablokowany. Przywieszka oznacza, że nikt nie powinien przystępować do obsługi urządzenia. Wskazuje również nazwisko osoby (osób), która może zdjąć urządzenie blokujące.

Stanowisko robocze jest dostarczane wraz z urządzeniami blokującymi i urządzeniami do znakowania, jak wskazano na Rys. 7. Każde urządzenie blokujące i urządzenie do znakowania powinno być zamykane przy użyciu kłódki.



Rysunek 7: Zasuwa LOTO, blokada i przywieszka.

Po zakończeniu prac instalacyjnych i konserwacyjnych należy zamknąć osłonę ochronną i założyć urządzenia blokujące na oczko znajdujące się w pobliżu klamki na osłonie ochronnej.

Przed rozpoczęciem obsługi maszyny lub sprzętu należy zidentyfikować zadania, które mogą wystawić pracowników na nieumyślnie uwolnioną, niebezpieczną energię. Należy również zapewnić odpowiednie szkolenie personelu w tym zakresie. Źródła niebezpiecznej energii mogą być natury elektrycznej, mechanicznej, hydraulicznej, pneumatycznej, chemicznej, termicznej, grawitacyjnej i innej.

Aby zapewnić, że maszyna lub sprzęt będą bezpieczne w użyciu:

- Powiadom wszystkich pracowników biorących udział w ich obsłudze o tym, że na maszynie lub sprzęcie będzie wykonywana procedura.
- Odłącz maszynę lub sprzęt od źródła zasilania.
- Zaizoluj i zablokuj wszystkie formy niebezpiecznej energii używając blokad i/ lub przywieszek. Zasadniczo nad przywieszkami preferowane są urządzenia blokujące. Jeżeli do wykonania zadania wyznaczono więcej niż jedną osobę, wszyscy pracownicy muszą stosować osobiste i identyfikowalne blokady i/ lub przywieszki na każdym urządzeniu odcinającym dopływ zasilania. Możliwe jest również grupowe blokowanie/oznaczanie maszyny, pod warunkiem, że wszyscy pracownicy są prawidłowo chronieni. Ostatni otwór w zasuwie blokującej służy do zakładania dodatkowe zasuw.
- Sprawdź, czy w pobliżu maszyny lub sprzętu nie znajdują się inne osoby i sprawdź, czy można uruchomić urządzenie.



W przypadku użycia niebezpiecznych produktów, takich jak środki chemiczne, należy zastosować specjalne, dodatkowe procedury.

Podczas podłączania maszyny do źródła zasilania:

- Sprawdź, czy maszyna lub wyposażenie są gotowe do rozpoczęcia pracy, oraz czy obszar dookoła nich jest wolny od przeszkód i bezpieczny, a także czy osłony ochronne są założone.

- Powiadom wszystkich pracowników biorących udział w czynności o tym, że maszyna lub sprzęt zostaną wkrótce uruchomione i sprawdź, czy żaden pracownik nie znajduje się w zasięgu ruchu maszyny lub sprzętu.
- Zdejmij własną blokadę i przywieszkę i poproś pozostałych pracowników, aby zrobili to samo. Maszyna nie może być uruchamiana jeżeli którakolwiek z blokad nie została zdjęta przez jej właściciela.
- Uruchom urządzenie i upewnij się, że działa prawidłowo.

Procedura wyłączenia systemu

1. Upewnij się, że osłona ochronna jest zamknięta.
2. Wyłącz urządzenie.
3. Załóż zasuwę blokującą na wyłącznik główny. Następnie załóż kłódki i przywieszki na zasuwie (patrz Rys. 8).



Rysunek 8: Instalacja zasuwy blokującej, kłódki i przywieszki.

1. Spróbuj przekręcić wyłącznik główny, aby sprawdzić, czy system został zaizolowany elektrycznie. Naciśnij na przycisk resetu bezpieczeństwa, aby sprawdzić, czy system może zostać zasilony energią elektryczną.



W tym momencie system może być uznany za bezpieczny.

Procedura ponownego zasilania urządzenia

1. Upewnij się, że wszystkie elementy wewnątrz i dookoła stanowiska roboczego są bezpieczne i zamknij osłonę ochronną.

2. Powiadom wszystkie osoby pracujące dookoła urządzenia o tym, że urządzenie zostanie niebawem uruchomione.
3. Poproś wszystkie pozostałe osoby, aby zdjęły przypisane im kłódki i przywieszki. Następnie zdejmij zasuwę z wyłącznika głównego.
4. Poproś upoważnioną osobę o zgodę na uruchomienie stanowiska roboczego. Włącz zasilanie przez ustawienie wyłącznika głównego na pozycję I (WŁ).

Wskazanie zgodności – Instalacja elektryczna

Urządzenie jest zgodne z następującymi dyrektywami i normami:

- Dyrektywa niskonapięciowa (LVD) 2014/35/EU
 - EN 61010-1:2010 - Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych - Część 1: Wymagania ogólne
- Dyrektywa w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) 2014/30/EU
 - IEC 61326-1:2012-Elektryczne przyrządy pomiarowe, automatyki i urządzenia laboratoryjne - Wymagania EMC - Część 1: Wymagania ogólne
- EN 55011:2009 (Klasa A)
 - Przemysłowe, medyczne i naukowe (PMN) urządzenia o częstotliwości radiowej— Charakterystyki zaburzeń radioelektrycznych — Dopuszczalne poziomy i metody pomiarów
- Ograniczenie stosowania niektórych niebezpiecznych substancji Dyrektywy (RoHS) 2011/65/EU
 - EN 50581:2012-09 - Dokumentacja techniczna do oceny produktów elektrycznych i elektronicznych pod kątem ograniczenia stosowania substancji niebezpiecznych
- EN 50581:2012-09
 - Dokumentacja techniczna do oceny produktów elektrycznych i elektronicznych pod kątem ograniczenia substancji niebezpiecznych

Wskazanie zgodności – Układy mechaniczne

Urządzenie jest zgodne z następującymi dyrektywami i normami:

- Dyrektywa 2006/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 grudnia 2006 roku (Dyrektywa niskonapięciowa)
 - EN 61010: Norma europejska - Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych

Stopnie ochrony IP

Stopień ochrony urządzenia to IP20.

ZWRÓĆ UWAGĘ

Urządzenie nie jest chronione przed przesiąkaniem płynów i nie gwarantuje ochrony podczas jego zanurzenia w płynie. Trzymać urządzenie z dala od wszelkich rodzajów płynów. W przeciwnym razie urządzenie może ulec uszkodzeniu.

Środki ochrony indywidualnej (ŚOI)

Nawet w przypadku zastosowania wszystkich zabezpieczeń nadal może występować ryzyko rezydualne, wynikające z nieprawidłowego użycia bądź użycia wadliwych części. Aby dalej zredukować ryzyko urazów, należy zawsze przestrzegać poniższych zasad podczas pracy z urządzeniem:

- Stosuj okulary ochronne
- Stosuj obuwie ochronne
- Nie zakładaj niczego, co mogłoby zostać pochwycone przez maszynę, na przykład krawatu, biżuterii albo luźnych ubrań
- Zwiąż długie włosy
- Oczyszcz obszar roboczy; musi być wolny od oleju i wody

Modyfikacja urządzenia

Nie należy modyfikować urządzenia bez uzyskania uprzedniej pisemnej zgody Festo Didactic. W urządzeniu zastosowano złożone podzespoły przemysłowe, dlatego modyfikacje mogą mieć niepożądane konsekwencje w zakresie integralności i bezpieczeństwa produktu.

Dane techniczne

Specyfikacja

Tabela 5: Specyfikacja systemu.

Parametr	Wartość (zasilanie sieciowe 230 V, 50 Hz AC)	Wartość (zasilanie sieciowe 120 V, 60 Hz AC)
Napięcie nominalne	230 VAC	120 VAC
Prąd	2,5 A	4,5 A
Częstotliwość	50 Hz	60 Hz
Instalacja serwisowa	Standardowe gniazdo jednofazowe	
Charakterystyka fizyczna		
Lokalizacja docelowa	Na blacie roboczym	
Waga netto	59,9 kg (132 funty)	
Wymiary (wys. x szer. x gł.)	44,5 x 73,1 x 120,1 cm (17,5 x 28,8 x 47,3 cale), łącznie z panelem sterowania	

Tabela 6: Specyfikacje silnika.

Parameter	Wersja z jednostkami SI		Amerykańska zwyczajowa wersja jednostki	
	Wartość (zasilanie sieciowe 230 V, 50 Hz AC)	Wartość (zasilanie sieciowe 120 V, 60 Hz AC)	Wartość (zasilanie sieciowe 230 V, 50 Hz AC)	Wartość (zasilanie sieciowe 120 V, 60 Hz AC)
Częstotliwość	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
Prędkość nominalna	1330 obr./min.	1595 obr./min.	1438 obr./min.	1725 obr./min.

Parameter	Wersja z jednostkami SI		Amerykańska zwyczajowa wersja jednostki	
	Wartość (zasilanie sieciowe 230 V, 50 Hz AC)	Wartość (zasilanie sieciowe 120 V, 60 Hz AC)	Wartość (zasilanie sieciowe 230 V, 50 Hz AC)	Wartość (zasilanie sieciowe 120 V, 60 Hz AC)
Moc	0,25 kW (0,34 hp)		0,25 kW (0,34 hp)	
costp	0,740		0,619	
Maksymalna temperatura otoczenia	40°C (104°F)		40°C (104°F)	
Masa	11,2 kg (24,7 funty)		10 kg (22,0 funty)	
Wymiary podstawy montażowej (wys. x szer. x gł.)	28 x 15,6 x 6,2 cm (11 x 6,14 x 2,44 cale)		28 x 15,6 x 6,2 cm (11 x 6,14 x 2,44 cale)	

Tabela 7: Specyfikacja hamulca Prony'ego.

Parametr	Wartość
Zakres momentu obrotowego	0 N·m-6 N·m (0 lbf·in-53,1 lbf·in)
Wymiary (wys. x szer. x gł.)	280 x 305 x 100 mm (11 x 12 x 3,94 cale)
Waga netto	1,8 kg (3,97 funty)

Rozpakowywanie, transport, utylizacja


Rozpakowywanie


Duże urządzenia, takie jak stanowisko robocze, są wyposażone w drewniane skrzynie zabudowane na drewnianej palecie. Zgodnie z normami IPPC do pakowania używane jest wyłącznie opalone drewno. Dlatego drewniane opakowanie może być utylizowane lub przeznaczone do ponownego użycia bez ryzyka zagnieżdżenia się szkodników. Opakowanie papierowe i z kartonu należy poddać recyklingowi zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Po rozpakowaniu urządzenia należy sprawdzić, czy każdy z elementów wskazanych na liście pakowej jest obecny.

Transport


Stanowisko robocze należy ustawić na stałe na płaskiej powierzchni, takiej jak blat roboczy. Podczas transportu systemu należy zapewnić bezpieczeństwo.

	⚠ OSTRZEŻENIE
	Istnieje ryzyko urazów, na przykład urazu dysku międzykręgowego podczas podnoszenia i transportowania stanowiska roboczego. Podczas podnoszenia stanowiska poproś o pomoc i użyj uchwytów po obu stronach systemu.

	⚠ OSTRZEŻENIE
	Przed podniesieniem stołu roboczego, skontroluj maszynę wzrokowo, aby upewnić się, że żaden z podzespołów nie odpadnie. Zawsze transportuj stół roboczy za uchwyty. Lokalizacja paneli powinna być zgodna z poziomymi i pionowymi zakresami odległości opisanymi poniżej. W przeciwnym razie może dojść do poważnych urazów.

Podczas transportu stołu roboczego należy zapewnić bezpieczeństwo, w celu uniknięcia urazów. Należy utrzymywać stół na odległości poziomej mniejszej niż 35 cm (11,8 cala) od ciała użytkownika. Ponadto, odległość pionowa pomiędzy środkiem stołu a ziemią powinna się zawierać w przedziale od 30 cm do 125 cm (pomiędzy 11,8 cala do 49,2 cala).

Opcjonalny stół roboczy posiada kółka nastawne, które umożliwiają transportowanie systemu. Aby jednak uniknąć wypadków należy blokować kółka nastawne, gdy system znajduje się w miejscu docelowym, jak wskazano na Rys. 9.

	⚠ UWAGA
	Zawsze blokuj kółka nastawne podczas eksploatacji opcjonalnego stołu roboczego.



Rysunek 9: Blokowanie kółek nastawnych opcjonalnego stołu roboczego.

ZWRÓĆ UWAGĘ

System jest ciężki, gdy stół roboczy jest zainstalowany; należy go obsługiwać i poruszać nim wyłącznie na płaskim podłożu.

Utylizacja

Nie wyrzucać urządzenia z normalnymi odpadami: zawiera podzespoły elektryczne i elektroniczne. Demontaż produktu należy zlecić specjaliście. Każdy podzespół musi zostać poddany recyklingowi lub utylizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Obowiązkiem właściciela jest zapewnienie recyklingu i bezpiecznej utylizacji urządzenia.

Instalacja i konserwacja

Wymagania środowiskowe

Urządzenie jest przeznaczone do instalacji w pomieszczeniach i eksploatacji w następujących warunkach środowiskowych, w celu zapewnienia bezpieczeństwa użytkownika:

- wysokość do 2000 m (6560 stóp)
- temperatura pomiędzy 5°C a 40°C (41°F a 104°F)
- maksymalna względna wilgotność 80% dla temperatury do 31°C (88°F), spadająca liniowo do 50% wilgotności względnej w temperaturze 40°C (104°F)
- wahania zasilania sieciowego nieprzekraczające $\pm 10\%$ napięcia nominalnego
- przejściowe przepięcia do poziomów kategorii przepięć II
- tymczasowe przepięcia w ramach zasilania sieciowego: 1500 V dla zasilania 120 V i 2500 V dla zasilania 230 V mains
- stopień zanieczyszczenia 2 zgodnie z normą IEC 60664-1




Termin zanieczyszczenia odnosi się do każdej zawartości materii obcej, ciał stałych, płynów lub gazów (gazów jonizowanych), które mogą obniżyć wytrzymałość dielektryczną lub oporność powierzchniową.


Upewnij się, że miejsce instalacji urządzenia spełnia powyższe wymagania środowiskowe, a następnie przestrzegaj wymagań dyrektyw podanych w następujących rozdziałach, w celu zapewnienia bezpiecznej instalacji i eksploatacji urządzenia.

Instalacja


Stanowisko robocze należy ustawić na stałe na płaskiej powierzchni, lub na blacie roboczym. Podczas instalacji stanowiska roboczego na blacie, zachowaj ostrożność, by uniknąć potencjalnych urazów.

	⚠ OSTRZEŻENIE
	<p>Istnieje ryzyko urazów, na przykład urazu dysku międzykręgowego podczas instalowania stanowiska roboczego w środowisku pracy. Podczas podnoszenia stanowiska poproś o pomoc i użyj uchwytów po obu stronach systemu.</p>

Po zainstalowaniu urządzenia należy wykonać połączenie uziemiające. Instalacja musi być wykonana przez wykwalifikowaną osobę.

	⚠ OSTRZEŻENIE
	<p>Wysoki prąd upływowy! Upewnij się, że wykonano połączenie uziemiające przed podłączeniem urządzenia. Urządzenie może być obsługiwane wyłącznie z dodatkowym przewodem ochronnym. W tylnej części urządzenia znajduje się stosowny zacisk. Przekrój okablowania miedzianego używanego w tym zakresie musi wynosić przynajmniej 4 mm² (AWG 12). Instalacja elektryczna musi być wykonana przez wykwalifikowaną osobę, która musi zapewnić przestrzeganie wymogów regionalnych i krajowych norm elektrycznych.</p>

Dostępny jest również opcjonalny wspornik ścienny umożliwiający zawieszenie paneli. Wspornik ścienny powinien być instalowany w środowisku o niskiej cyrkulacji powietrza. Komponenty zawieszają się na długich śrubach, dlatego w przypadku wysokiej cyrkulacji mogą wystąpić urazy.

	⚠ UWAGA
	<p>Wspornik ścienny i panele powinny być instalowane w środowisku o niskiej cyrkulacji powietrza.</p>



Stanowisko robocze należy instalować na stole (blacie roboczym) o udźwigu wystarczającym do uniesienia jego wagi. Jeżeli środowisko pracy nie spełnia powyższych wymagań, należy użyć opcjonalnego blatu dostarczonego przez Festo Didactic.

ZWRÓĆ UWAGĘ
<p>Stanowisko robocze należy instalować na stole (blacie roboczym) o udźwigu do 250 kg (550 funtów).</p>



Konserwacja

Stanowisko robocze napędów mechanicznych wymaga okresowej konserwacji. W ramach szkolenia studenci wykonają pewne czynności konserwacyjne. Pozostałe czynności konserwacyjne wykonuje wykwalifikowany personel.

Wszystkie wadliwe lub brakujące elementy należy niezwłocznie wymienić. Skontaktuj się z działem serwisu Festo Didactic w celu zamówienia części zamiennych i uzyskania instrukcji dotyczących wymiany tych części.



	 OSTRZEŻENIE
	Nie uruchamiać urządzenia w przypadku wystąpienia uszkodzeń lub braku niektórych części.

Należy bezwzględnie odłączyć kabel zasilający od urządzenia przez wykonaniem jakichkolwiek czynności konserwacyjnych opisanych w niniejszym rozdziale.

	 NIEBEZPIECZEŃSTWO
	Przed rozpoczęciem konserwacji wyłącz stanowisko robocze. W przeciwnym razie wystąpi ryzyko porażenia prądem lub przygniecenia palca.

Główny przewód zasilający

Przed każdym użyciem sprawdź, czy główny przewód zasilający nie jest uszkodzony. Jeżeli przewód jest uszkodzony, należy go wymienić na kabel zasilający PC. Wybierz rodzaj przewodu zasilającego zgodnie z lokalnymi wymaganiami elektrycznymi.

	 OSTRZEŻENIE
	Nigdy nie używaj urządzenia, jeżeli jego kabel zasilający jest uszkodzony.

Materiały eksploatacyjne i inne części podlegające wymianie

Materiały eksploatacyjne lub uszkodzone urządzenia podlegają wymianie. Używaj wyłącznie oryginalnych akcesoriów Festo Didactic, w celu zapewnienia kompatybilności i zrównoważonej eksploatacji urządzenia. Szczegółowe informacje znajdują się na listach pakowych.

Częstotliwość przeglądów

Urządzenie jest przeznaczone do obsługi przez osoby odbywające szkolenie. Mogą one nie posiadać jeszcze wystarczającego doświadczenia lub wiedzy, by wykrywać problemy ze stanowiskiem roboczym. Dlatego, przed każdym użyciem, stanowisko robocze musi przejść kontrolę wykonywaną przez technika bądź instruktora. Należy je również poddać kontroli po każdym użyciu przez osoby odbywające szkolenie.

Czyszczenie i neutralizacja

Podczas czyszczenia stanowiska zasilanie musi być wyłączone. Do czyszczenia większości podzespołów należy użyć uniwersalnego preparatu do czyszczenia i miękkiej szmatki.



ZWRÓĆ UWAGĘ

Nie używać substancji ściernych ani rozpuszczalników do czyszczenia pleksiglasu osłony ochronnej.

Rozruch techniczny

Szybkie uruchamianie

1. Upewnij się, że kontrolka zasilania na panelu sterowania jest wyłączona. Jeżeli nie, przełącz wyłącznik główny do pozycji O (WYŁ).
2. Załóż zasuwę blokującą i przywieszki na wyłącznik główny i zablokuj je kłódką. Następnie otwórz osłonę ochronną.

	 UWAGA
	Otwórz osłonę ochronną w taki sposób, by zablokowała się w najwyższym położeniu, chroniąc twoją głowę (i głowy współpracowników).

Mocowanie prętów wytlaczanych z frezowaniem T

1. Upewnij się, że w tylnej części stanowiska roboczego przymocowane są cztery pręty wytlaczane.
2. Ustaw i przymocuj dwa pręty wytlaczane w położeniu wskazanym na Rys. 10 (w jednostkach SI) lub Rys. 11 (w zwyczajowych jednostkach amerykańskich). Użyj linijek po każdej stronie stanowiska roboczego, aby zmierzyć pozycje.
3. Dokręć śruby na prętach wytlaczanych przy użyciu klucza sześciokątnego 6 mm.



Nie dokręcaj śrub zbyt mocno ani zbyt słabo.

4. Upewnij się, że wszystkie śruby są dokręcone.



Rysunek 10: Konfiguracja stacji roboczej.



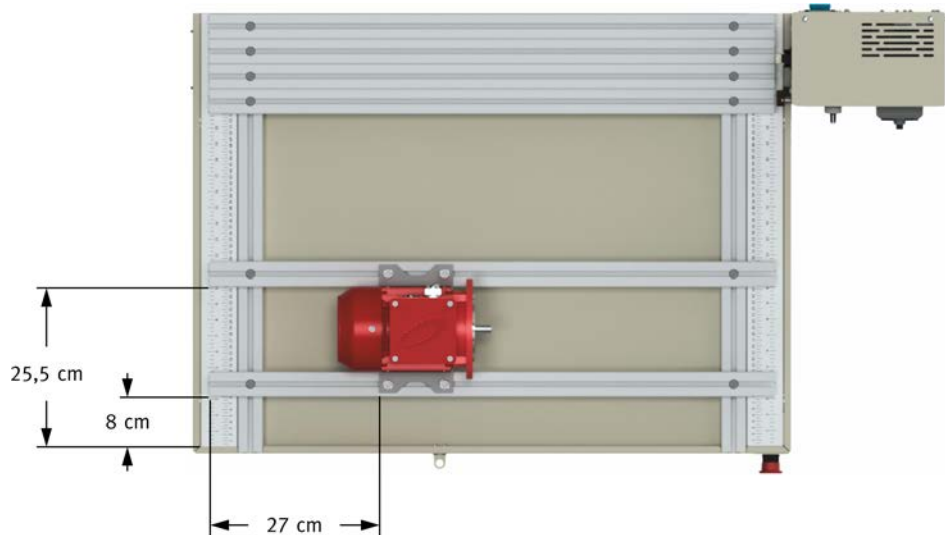
Rysunek 11: Konfiguracja stacji roboczej.

Instalacja silnika

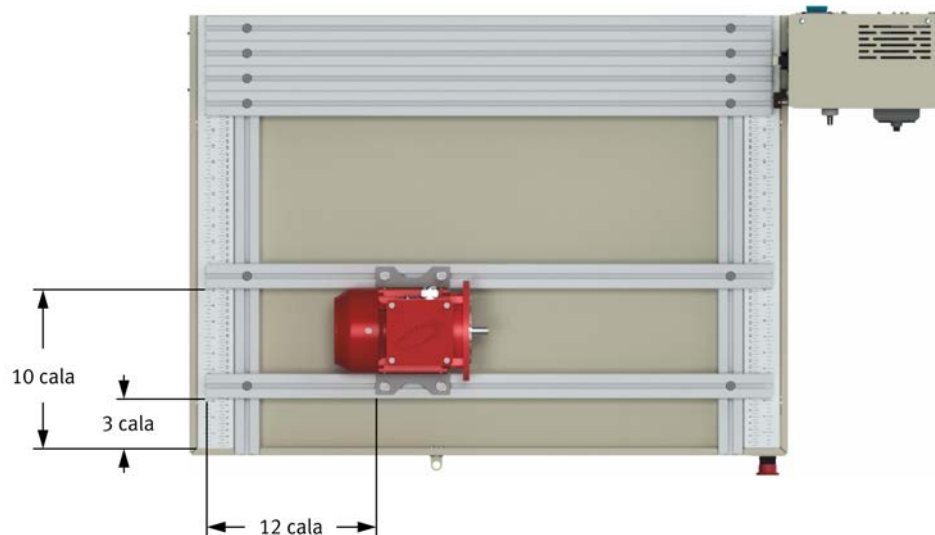
1. Ustaw trójfazowy silnik indukcyjny o zmiennej częstotliwości na wytłaczanych prętach, jak pokazano na Rys. 12 i Rys. 13 w jednostkach SI (w zwyczajowych jednostkach amerykańskich). Użyj linijek po każdej stronie stanowiska roboczego, aby zmierzyć pozycje.
2. Przymocuj silnik przy użyciu śrub M8-1,25 x 20 mm nakrętek T M8-1,25 . Dokręć śruby na silniku kluczem sześciokątnym 6 mm, dokręcając je na krzyż.
3. Podłącz silnik do napędu o zmiennej częstotliwości. Aby to zrobić, zaciśnij metalowe zakończenie złącza silnika na właściwym wejściu w tylnej części, tuż poniżej osłony ochronnej.

ZWRÓĆ UWAGĘ

Podczas podłączania silnika do napędu o zmiennej częstotliwości, upewnij się, że kabel ułożono w bezpiecznym otoczeniu, tzn. że nie zostanie uszkodzony. Odciągnij kabel od części obrotowych w taki sposób, by nie poruszał się i nie owijał się dookoła części obrotowych po uruchomieniu systemu.



Rysunek 12: Konfiguracja stacji roboczej.



Rysunek 13: Konfiguracja stacji roboczej.

Uruchomienie systemu

1. Upewnij się, że w stanowisku roboczym i w pobliżu osłony ochronnej nie znajdują się luźne przedmioty.

2. Zdejmij urządzenia blokujące i przywieszki z wyłącznika głównego. Następnie załóż zasuwę i kłódkę na oczko znajdujące się w pobliżu klamki na osłonie ochronnej.
3. Włącz zasilanie przez ustawienie wyłącznika głównego na pozycję I (WŁ). Upewnij się, że kontrolka zasilania na panelu sterowania jest wyłączona.



Jeżeli kontrolka zasilania nie załączyła się, upewnij się, że wyłącznik instalacyjny z tyłu panelu sterowania nie jest ustawiony na górne położenie (WŁ) i czy stanowisko robocze jest podłączone do gniazdka ściennego AC.

4. Ustaw przełącznik wyboru Sprzęgło/Hamulec na położenie Neutralne.
5. Naciśnij przycisk Resetu bezpieczeństwa.

ZWRÓĆ UWAGĘ

Upewnij się, że w wale silnika nie jest włożony żaden klucz.

6. Uruchom silnik przez naciśnięcie na przycisk Start (zielony przycisk) na napędzie o zmiennej częstotliwości.
7. Powoli obracaj przyciskiem OK w prawo, dopóki silnik nie wejdzie na wysokie obroty.
8. Pozostaw silnik na chodzie przez około 10 sekund.
9. Zatrzymaj silnik przez naciśnięcie na przycisk Stop (czerwony przycisk) na napędzie o zmiennej częstotliwości. Odnotuj czas wymagany do całkowitego zatrzymania silnika.
10. Wyłącz system, ustawiając wyłącznik główny na pozycji O (WYŁ).
11. Zdejmij urządzenia blokujące z osłony bezpieczeństwa.



UWAGA

Odczekaj, aż silnik zatrzyma się całkowicie przed zdjęciem urządzenia blokującego i otwarciem osłony ochronnej.



12. Zdemontuj konfigurację i zwróć komponenty do miejsca przechowywania.

Zagrożenia dla personelu serwisowego

W poniższych podrozdziałach wymieniono zagrożenia, na które personel serwisowy może być narażony podczas użytkowania lub serwisowania sprzętu. Podano również zalecenia mające na celu ograniczenie tych zagrożeń.



Ryzyko zmiżdżenia

Stanowisko robocze napędów mechanicznych zawiera maszyny obrotowe. Po otwarciu osłony ochronnej trzymaj dłonie z dala od tych komponentów, aby zredukować ryzyko zmiżdżenia.



	 UWAGA
	<ul style="list-style-type: none">• Zawsze zamykaj osłonę ochronną przed rozpoczęciem pracy z systemem. Uważaj na ręce (swoje i innych osób) podczas zamykania osłony.• Zawsze zamykaj osłonę ochronną przed uruchomieniem systemu lub gdy dostęp do części obrotowych nie jest wymagany. Trzymaj ręce i palce z dala od części obrotowych, takich jak silnik, złącza, przekładnie, koła zębate i koła pasowe.

Ryzyko skaleczeń i stłuczeń



Uważaj, by nie skaleczyć siebie lub innych podczas pracy z komponentami urządzenia.

	 UWAGA
	<ul style="list-style-type: none">• Obchodź się ze śrubami z ostrożnością, aby uniknąć skaleczeń i innych urazów.• Niektóre elementy, takie jak poziomica, ekierka, miara taśmowa i klucze wałowe posiadają ostre krawędzie. Aby uniknąć skaleczeń i urazów należy się z nimi obchodzić ostrożnie.• Zwróć uwagę na inne osoby podczas obchodzenia się z wałami.• Podczas manipulowania komponentami zapewnij prawidłowy chwyt.• Przed instalacją i konserwacją otwórz osłonę ochronną w taki sposób, by zablokowała się w najwyższym położeniu, chroniąc twoją głowę (i głowy współpracowników).

Gorące powierzchnie

	 UWAGA
	<p>Hamulec Prony'ego może się rozgrzewać. Unikaj jego dotykania zanim nie ostygnie. Aby uniknąć uszkodzenia urządzenia użyj wody do schłodzenia bębna.</p>

Zagrożenia związane z podnoszeniem

	 UWAGA
	<ul style="list-style-type: none">• Podczas manipulowania komponentami zapewnij prawidłowy chwyt, aby uniknąć przygniecenia swoich stóp lub stóp innych osób.• Obchodź się ze stanowiskiem roboczym i stołem z ostrożnością, aby uniknąć urazów. Poproś o pomoc, używaj uchwytów i zachowuj bezpieczne odległości.

CE Importer:

Festo Didactic SE
Rechbergstr. 3
73770 Denkendorf
Niemcy
Tel.: +49 711 3467-0
did@festo.com

US Importer:

Festo Didactic Inc.
607 Industrial Way West
Eatontown, NJ 07724
Stany Zjednoczone
Tel.: +1 732 938-2000
Brak opłat: +1-800-522-8658
services.didactic@festo.com

CA Producent:

Festo Didactic Ltée/Ltd
675, rue du Carbone
Québec (Québec) G2N 2K7
Kanada
Tel.: +1 418 849-1000
Brak opłat: +1-800-522-8658
services.didactic@festo.com

UK Importer:

Festo Ltd
Applied Automation Centre
Brackmills
Northampton, NN4 7PY
United Kingdom
T +44 800 626 422
info_gb@festo.com

www.festo-didactic.com



0008208279000000000100