

Stanowisko DCS

Spis treści:

1. Opis sytuacji
2. Opis zadania
3. Opis procesu
4. Elementy stanowiska
5. Programy TP
6. Strefy DCS oraz User modele

1. Opis sytuacji

Pewna firma wykonująca modyfikację obecnego stanowiska pozostawiła w środku celi jedno ze swoich narzędzi.

Fakt ten nie został dostrzeżony przez operatora, który był odpowiedzialny za uruchomienie linii produkcyjnej.

Operator na kolejnej zmianie dostrzegł narzędzie i postanowił je usunąć, ponieważ mogło ono powodować kolizję z ramieniem robota. Na zatrzymanie linii produkcyjnej było już jednak za późno, dlatego operator włożył rękę do celi podczas pracy robota, lecz system bezpieczeństwa nie zadziałał prawidłowo. Szczęśliwie dla operatora zakończyło się na lekkim zadrapaniu.

Podczas inspekcji okazało się, że firma modyfikująca stanowisko usunęła całą konfigurację systemu bezpieczeństwa, bez wykonywania kopii zapasowej. Kierownik zakładu dowiadując się o tym niezwłocznie do Ciebie zadzwonił, a Ty w krótkim czasie pojawiaasz się przed stanowiskiem w celu wykonania tego zlecenia.

2. Opis zadania

W zadaniu oceniane będzie odpowiednie zaprojektowanie (konfiguracja) systemu bezpieczeństwa. Proces służy wyłącznie do testowania funkcjonalności tego systemu i jest zrealizowany. Oceniana będzie poprawność wykonania każdego etapu, czas wykonania zadań oraz czy zadanie zostało zrealizowane w całości. Za udzielane podpowiedzi punkty są potrącanie.

Etapy zadania:

- (1 pkt) W trybach T1 oraz T2 przełącznik dwupozycyjny musi być ustawiony w pozycji HAND. Jeżeli ten warunek nie jest spełniony następuje natychmiastowe zatrzymanie robota bądź brak możliwości jego ruchu. W trybie automatycznym przełącznik dwupozycyjny również musi być ustawiony w pozycji AUTO. Jeżeli ten warunek nie jest spełniony następuje natychmiastowe zatrzymanie robota bądź brak możliwości jego ruchu.
- (1 pkt) Etap 2. System kamer oraz kurtyn bezpieczeństwa powinien zatrzymywać robota w trybie pracy automatycznej. Przycisk bezpieczeństwa (E-stop) powinien natychmiastowo zatrzymywać robota bez względu na tryb pracy.
- (1 pkt) Wjazd do strefy zmiany narzędzia CPC[3] możliwy jest tylko w trybie pracy. W strefie zmiany narzędzia (CPC[3]) prędkość OVEERIDE powinna zostać ograniczona do 80%, maksymalna prędkość nie powinna przekraczać prędkości 200mm/s.

- (1 pkt) Wjazd efektora robota w strefy bezpieczeństwa zawsze musi być brany pod uwagę. Niezależnie od wybranego narzędzia oraz strefy, aktywne powinny być oba User modele narzędzi.

Czas realizacji zadania

W chwili rozpoczęcia wykonywania zadania przez grupę, opiekun stanowiska rozpoczyna proces mierzenia czasu. Stoper zostaje zatrzymany w momencie zgłoszenia momentu końca pracy. Zawodnicy otrzymują punkty zgodnie z poniższą rozpiską.

- Ukończenie prac poniżej 20min – 3 pkt
- Ukończenie prac poniżej 30min -2 pkt
- Ukończenie prac poniżej 40min – 1 pkt
- Ukończenie prac powyżej 40min – 0 pkt

Osiągnięcie celu

Zawodnik otrzymuje 1 pkt jeżeli system bezpieczeństwa działa w sposób opisany w Etapach od 1 do 4.

Maksymalna ilość punktów możliwa do zdobycia to 8 punktów.

UWAGI

- Nie należy modyfikować struktury programów TP.
- Nie należy modyfikować struktury User modeli.
- Nie należy modyfikować rozmiarów stref CPC[2], CPC[3], CPC[4]
- Programy należy testować na 100% wartości parametru OVERRIDE.

3. Opis procesu

Proces paletyzacji powinien przebiegać w następujący sposób:

- 3.1. Za pomocą chwytaka dwupalczastego w trybie automatycznym należy przenieść elementy z paletki 4x4 na paletkę 3x5 (Program PNS0001)
- 3.2. Następnie należy w trybie ręcznym wywołać program PNS0002 zmieniający narzędzia na efektor podciśnieniowy.
- 3.3. Kolejnym krokiem jest przeniesienie w trybie automatycznym elementów z paletki 3x5 na paletkę 4x4 (Program PNS0002)
- 3.4. Należy ponownie przejść w tryb ręczny i zmienić narzędzie na chwytak dwupalczasty (PNS0002).

UWAGA Zaczynając pracę należy sprawdzić, czy wartość rejestru R[10] równa jest numerowi aktualnego USER TOOLa:

- Chwytak dwupalczasty: R[10] = 8
- Efektor podciśnieniowy: R[10] = 9

4. Elementy stanowiska

4.1. Dwie sztuki kamer oraz dwie kurtyny bezpieczeństwa

System kamer oraz kurtyn jest połączony za pomocą sterownika Flexi Compact. Sterownik ten następnie połączony jest z wejściem SPI[2].

Naruszenie strefy jakiegokolwiek elementu powoduje przełączenie sygnału SPI[2] = OFF.

Podczas normalnej pracy urządzeń (strefy nie jest naruszona), sygnał SPI2 znajduje się w stanie wysokim (SPI[2] = ON).



Rysunek 1. System kamer oraz kurtyn firmy SICK

Każdorazowe naruszenie modułu kamer oraz kurtyn wymaga zresetowania pracy systemu za pomocą przycisku RESET, opisanego w dalszej części.

4.2. Przełącznik dwupozycyjny

Zadaniem przełącznika jest dodatkowe potwierdzenie ze strony użytkownika pracy w trybie ręcznym lub automatycznym. Jest on połączony z sygnałem SPI[1] na kontrolerze robota.

Logika działania przełącznika:

- Pozycja AUTO: SPI[1] = ON
- Pozycja HAND: SPI[1] = OFF



Rysunek 2. Przełącznik dwupozycyjny

4.3. Przycisk zatrzymania awaryjnego (E-Stop) oraz przycisk Reset

Przycisk zatrzymania awaryjnego połączony jest z sygnałem SPI[3].

Logika działania przycisku zatrzymania awaryjnego:

- Przycisk niewciśnięty: SPI[3] = ON
- Przycisk wciśnięty: SPI[3] = OFF

Przycisk reset należy użyć w momencie naruszenia strefy systemu kamer oraz kurtyn, a następnie jej opuszczenia. Służy on do ponownego wprowadzenia systemu w tryb pracy bezpiecznej. (SPI[2] = ON, SPI[3] = OFF)



Rysunek 3. Przycisk E-Stop oraz RESET

4.4. Stacja zmiany trybu pracy

Stacja służąca do zmiany trybu pracy robota zamocowana jest na drzwiach kontrolera. Kontroler jest zamknięty w dolnej części stanowiska, dotarcie do niego możliwe jest poprzez otworzenie jednych z drzwi w tylnej części stanowiska.

Tryby pracy robota:

- T1 – tryb ręczny z dodatkowo ograniczoną prędkością
- T2 – tryb ręczny bez ograniczonej prędkości podczas wykonywania programu
- AUTO – tryb automatyczny dodatkowego bez ograniczenia prędkości



Rysunek 4. Stacyjka zmiany trybu

UWAGA Otwarcia tylnych drzwi spowoduje naruszenie strefy kurtyn.
Po zmianie trybu pracy oraz zamknięciu drzwi konieczne jest zresetowanie systemu bezpieczeństwa za pomocą przycisku RESET.

4.5. Panel HMI

Po każdorazowym uruchomieniu robota należy nacisnąć przycisk GOTOWOŚĆ ROBOTA – kolor powinien zmienić się na zielony (Napis ENABLE)

Z panelu możliwy jest wybór programu do pracy w trybie automatycznym (programy PNSxxxx)

Rozpoczęcie pracy w trybie automatycznym realizowane jest za pomocą przycisku START.



Rysunek 5. HMI

UWAGA Robot rozpocznie prace w trybie automatycznym tylko w momencie braku błędów na kontrolerze

5. Programy TP

5.1. PNS 0001 – program służy do przekładania elementów z jednej paletki na drugą. W zależności od aktualnego narzędzia, program będzie przekładał:

- W przypadku chwytaka dwupalczastego – elementy z paletki 4x4 na paletkę 3x5
- W przypadku efektora podciśnieniowego – elementy z paletki 3x5 na paletkę 4x4.

Po każdorazowym wykonaniu programu TP na iPendancie zostanie wyświetlona informacja z prośbą o wymianę narzędzia. W tym celu należy uruchomić program PNS0002.

5.2. PNS 0002 – program służy do zmiany narzędzi. W zależności aktualnego narzędzia:

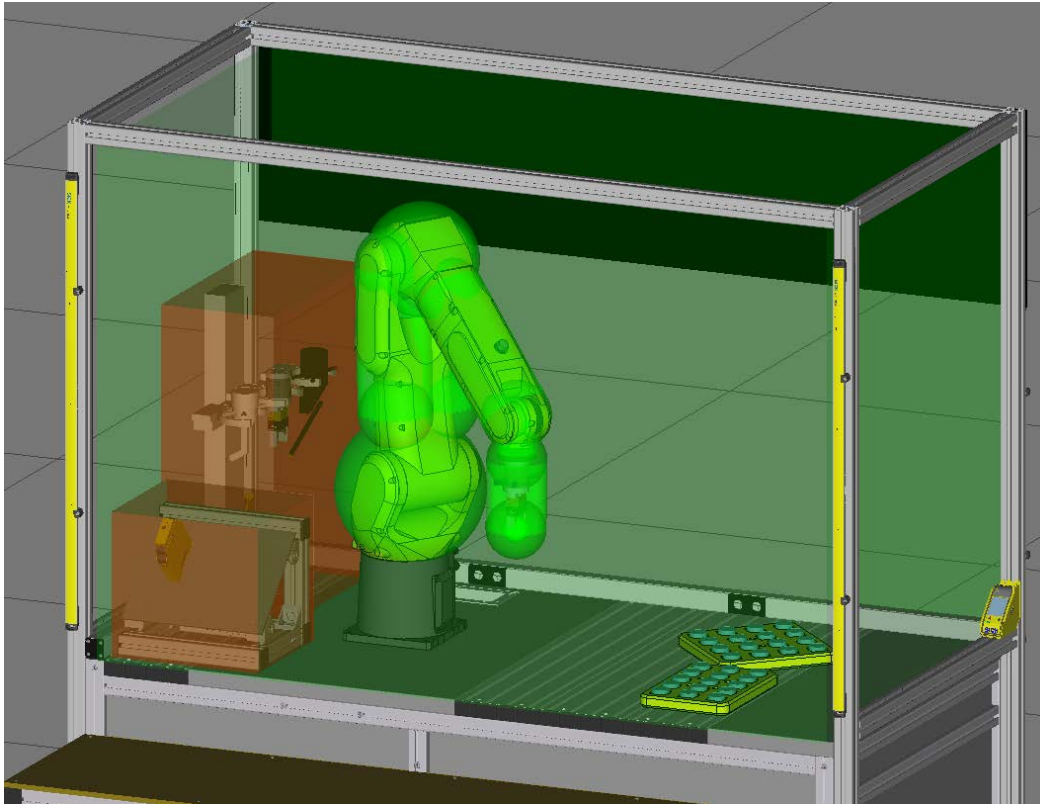
- Jeśli zamocowany chwytak dwupalczasty, zmiana na efektor podciśnieniowy,
- Jeśli zamocowany efektor podciśnieniowy, zmiana na chwytak dwupalczasty.

Uczestnik ma dostęp do programu PNS0002 w trybie ręcznym. To jedyny program, jaki uczestnik może startować z poziomu iPendanta. Narzędzie należy zmienić dopiero po wykonaniu programu TP.

UWAGA Nie należy modyfikować struktury programów TP.

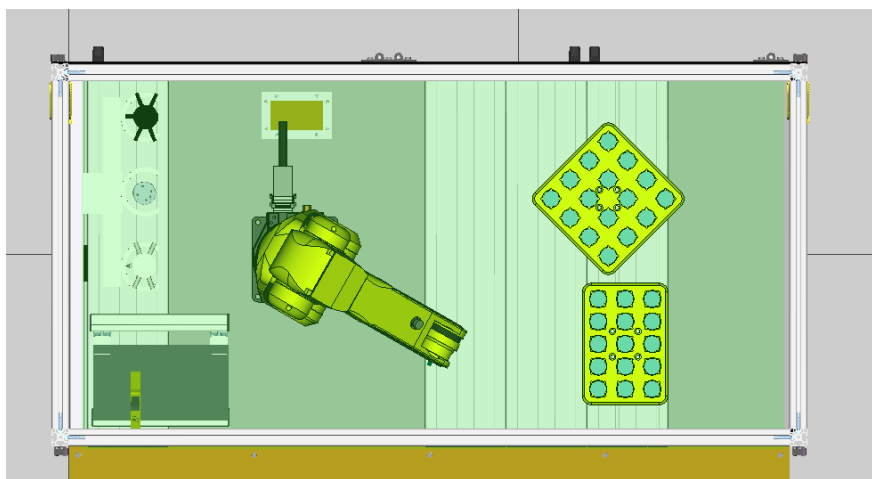
6. Strefy DCS

6.1. Strefy Cartesian Position Check



Rysunek 6. Strefy DCS stanowiska

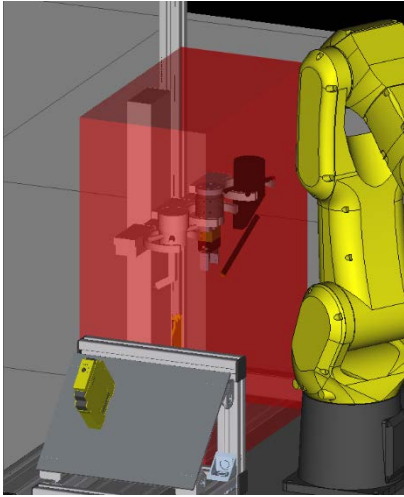
Strefa CPC[2] – strefa pracy wewnątrz stelażu z profili aluminiowych, zabezpieczona systemem kamer oraz kurtyn: [dcs_workingzone]



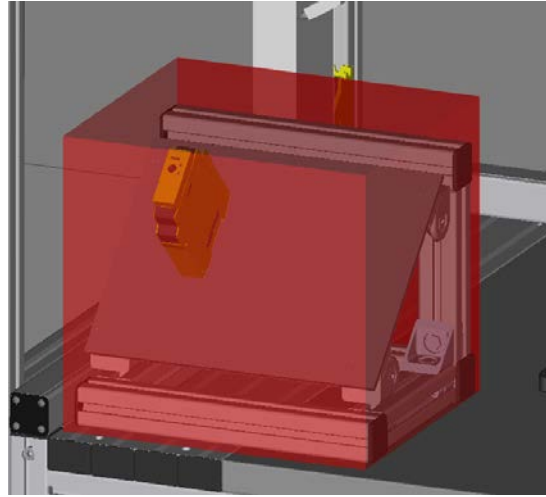
Rysunek 7. Strefa CPC[2] dcs_workingzone

Strefa CPC[3] – strefa zmiany narzędzia: [dcs_toolrack]

Strefa CPC[4] – strefa elementów bezpieczeństwa firmy SICK:



Rysunek 8. Strefa CPC[3]
dcs_toolrack



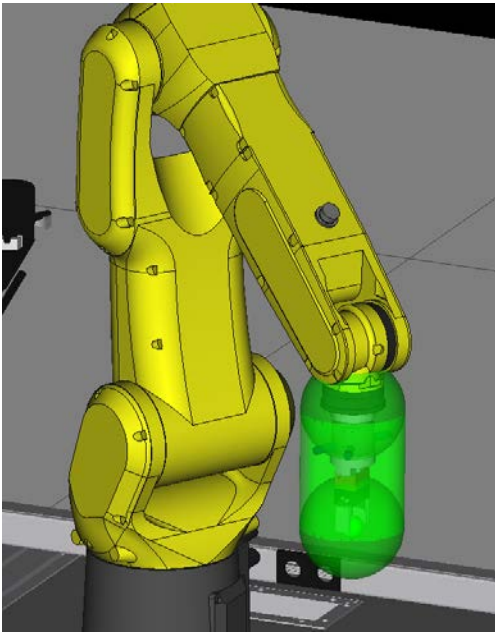
Rysunek 9. Strefa CPC[4] dcs_sickboard

[dcs_sickboard]

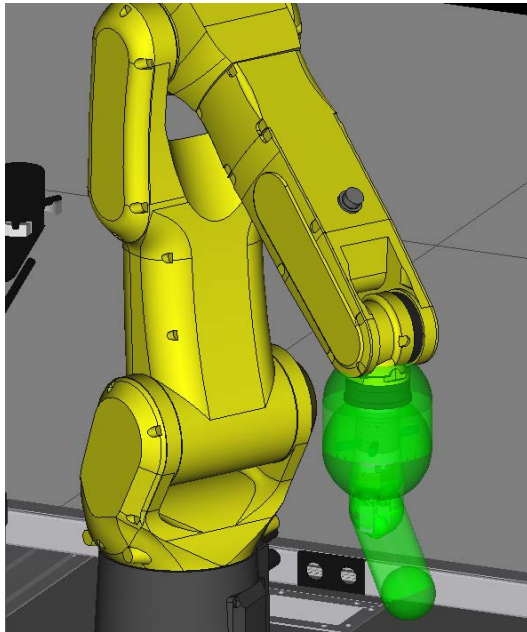
3.2 User Model

Zdefiniowane User modele, które mają za zadanie ochronę narzędzi:

- **User Model 2** – model chwytaka
- **User Model 3** – model ssawki



Rysunek 10. User Model 2



Rysunek 11. User Model 3