

Politechnika Warszawska  
Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych  
Instytut Automatyki i Informatyki Stosowanej

# Systemy automatyki DCS i SCADA

Projekt układu sterowania stanowiska  
INTECO TCRANE

Zdający:

Krystian Guliński  
Jakub Sikora  
Konrad Winnicki

Prowadzący:

mgr. inż. Andrzej  
Wojtulewicz

Warszawa, 19 stycznia 2019

# Spis treści

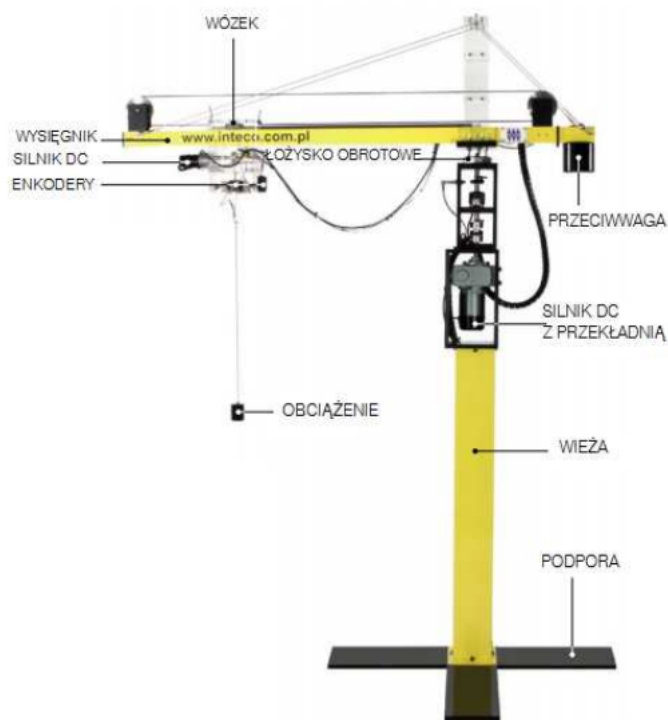
<b>1. Opis stanowiska</b>	2
1.1. Stanowisko TCRANE	2
1.2. Enkodery inkrementalne	3
1.3. Opis wejść i wyjść obiektu	3
1.3.1. Wejścia cyfrowe	3
1.3.2. Wyjścia cyfrowe	4
<b>2. Sterownik PLC</b>	5
2.1. Konfiguracja sprzętowa	5
2.1.1. Ethernet	5
2.1.2. Analog	5
2.1.3. High Speed Counter	5
2.1.4. Wyjścia PWM	5
2.2. Mechanizm labeli	5
2.3. Skalowanie i bazowanie	5
2.4. Obsługa I/O cyfrowych	5
2.5. PID	5
2.6. Tryb sterowania ręcznego	5
2.7. Zabezpieczenia ruchów krańcowych	5
2.8. Język ST	5
<b>3. Realizacja w systemie MAPS</b>	6
3.1. Panel operatorski	6
3.2. Sterowanie auto/ręka	6
3.3. Nastawy regulatorów	6
3.4. Wykresy	6

# 1. Opis stanowiska

## 1.1. Stanowisko TCRANE

Trójwymiarowy model laboratoryjnego modelu dźwigu ilustruje strukturę współczesnego żurawia, skutecznie odwzorowuje stosunek wielkości do maksymalnego podnoszonego ładunku. Obiekt jest wielowejściowym i wielowyjściowym systemem wyposażonym w dedykowane czujniki do mierzenia przemieszczeń i kątów.

Stanowisko laboratoryjne T-Crane posiada 5 enkoderów inkrementalnych. Trzy z nich mierzą położenie elementów napędzanych przez silniki. Dwa z nich znajdują się na karcie dźwigu i przedstawiają aktualne wychylenie obciążenia od pionu.



Rysunek 1.1. Stanowisko laboratoryjne TCRANE

W ramach projektu laboratoryjnego, mieliśmyysterować ramię dźwigu w dwóch płaszczyznach:

- obrót kolumny dźwigu (wieży)
- ruch wózka wzdłuż ramienia

## 1.2. Enkodery inkrementalne

Enkoder (przetwornik położenia) służy do pomiaru położenia. W powyższej wersji mamy do czynienia z przetwornikiem obrotowym. Zatem możemy dzięki niemu określić położenie kątowe wokół osi. Jeżeli podłączymy go do liniowego układu przeniesienia napędu możemy określić położenie liniowe wyrażane w odległości.

Do określenia kierunku potrzebujemy dwóch sygnałów (tzw. fazy A i B). Do określenia pozycji wykorzystujemy dwa wejścia do zliczania impulsów z fazy A i B. Wykrywanie kierunku jest wykonywane automatycznie w sterowniku. Przy pomocy mechanizmu sprzętowych liczników możemy w dowolnym momencie odczytać aktualne położenie enkodera. W pamięci sterownika pozycja będzie przedstawiona w odpowiednim rejestrze 32 bitowym.

Zliczanie impulsów odbywa się za pomocą liczników *High Speed Counter*. Pozycja zadawana w procentach jest programowo zamieniana na impulsy enkodera według następującego wzoru:

$$I = \frac{STPT * MAX}{100\%}$$

Dla wózka jeżdżącego wzdłuż ramienia

$$MAX_{w\acute{o}zek} = 9000,$$

natomiast dla wieży

$$MAX_{wie\acute{z}a} = 2300$$

## 1.3. Opis wejść i wyjść obiektu

### 1.3.1. Wejścia cyfrowe

Wejście	Opis
X0	Enkoder inkrementalny, fala A, oś X
X1	Enkoder inkrementalny, fala B, oś X
X2	Enkoder inkrementalny, fala A, oś Y
X3	Enkoder inkrementalny, fala B, oś Y
X4	Enkoder inkrementalny, fala A, oś AX
X5	Enkoder inkrementalny, fala B, oś AX
X6	Enkoder inkrementalny, fala A, oś AY
X7	Enkoder inkrementalny, fala B, oś AY
X10	Enkoder inkrementalny, fala A, oś Z
X11	Enkoder inkrementalny, fala B, oś Z
X12	Wyłącznik krańcowy, oś Z
X13	Wyłącznik krańcowy, oś X
X14	Wyłącznik krańcowy, oś Y
X15	Flaga limitu temperatury, oś Z
X16	Flaga limitu temperatury, oś Y
X17	Flaga limitu temperatury, oś X

Tabela 1.1. Wejścia instalacji INTECO TCRANE

### 1.3.2. Wyjścia cyfrowe

Wejście	Opis
Y0	Sygnał PWM dla silnika DC, oś X
Y1	Sygnał PWM dla silnika DC, oś Z
Y2	Sygnał PWM dla silnika DC, oś Y
Y3	Hamulec silnika DC, oś Z
Y4	Wybór kierunku obrotów silnika DC, oś Z
Y5	Hamulec silnika DC, oś Y
Y6	Wybór kierunku obrotów silnika DC, oś Y
Y7	Hamulec silnika DC, oś X
Y10	Wybór kierunku obrotów silnika DC, oś X

Tabela 1.2. Wyjścia instalacji INTECO TCRANE

## **2. Sterownik PLC**

### **2.1. Konfiguracja sprzętowa**

#### **2.1.1. Ethernet**

#### **2.1.2. Analog**

#### **2.1.3. High Speed Counter**

#### **2.1.4. Wyjścia PWM**

### **2.2. Mechanizm labeli**

### **2.3. Skalowanie i bazowanie**

### **2.4. Obsługa I/O cyfrowych**

### **2.5. PID**

### **2.6. Tryb sterowania ręcznego**

### **2.7. Zabezpieczenia ruchów krańcowych**

### **2.8. Język ST**

## **3. Realizacja w systemie MAPS**

### **3.1. Panel operatorski**

### **3.2. Sterowanie auto/ręka**

### **3.3. Nastawy regulatorów**

### **3.4. Wykresy**