

Modernizacja oprogramowania stanowiska dydaktycznego do rozwoju metod diagnostyki procesów przemysłowych

Mateusz Rolka

Kierujący projektem: dr hab. inż. Marek FIDALI prof. Pol. Śl.

Opiekun projektu: dr inż. Piotr PRZYSTAŁKA

Instytut Podstaw Konstrukcji Maszyn
Politechnika Śląska

Gliwice, 2018

Geneza projektu

Projekt ten jest inspirowany potrzebą modernizacji stanowiska w taki sposób, aby operator miał możliwość przeprowadzać eksperyment diagnostyczny poprzez odpowiednie komendy wyświetlane na ekranie, co spowoduje ograniczenie wystąpienia błędów.

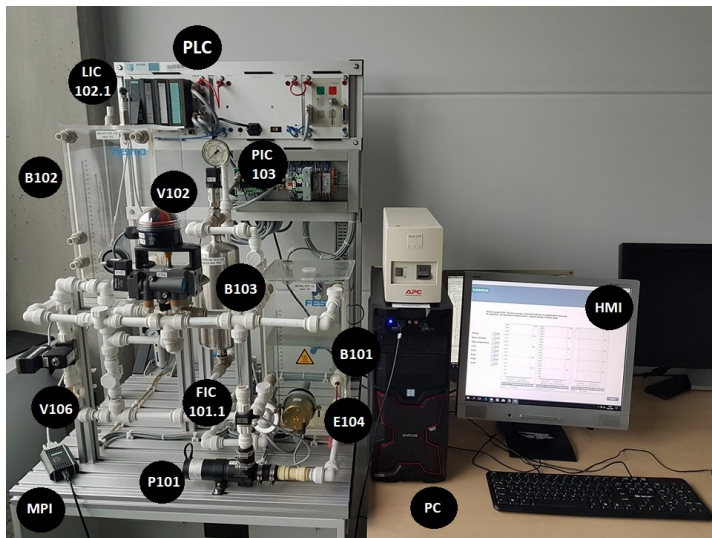
Cel projektu

Celem projektu jest modernizacja oprogramowania stanowiska dydaktycznego do rozwoju metod diagnostyki procesów przemysłowych.

Podczas pracy sformułowano następujące założenia projektowe:

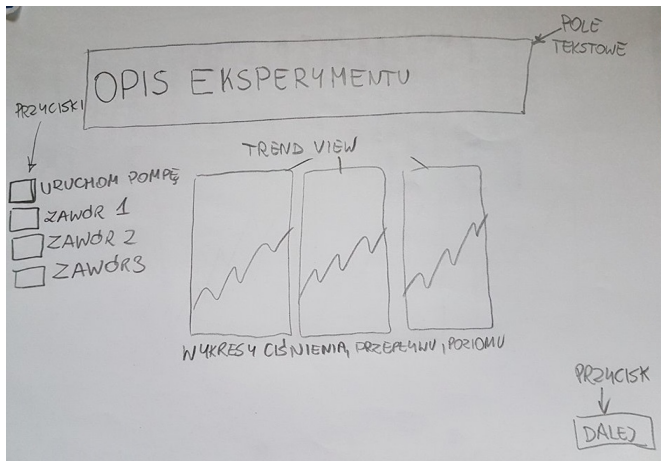
- migracja programu sterującego ze Step 7 Professional 2006 do TIA Portal V13 SP2,
- komunikacja ze sterownikiem Siemens S7-300 (CPU314C-2 PN/DP, 6ES7 314-6EH04-0AB0, numer firmware: v3.3) poprzez adapter MPI,
- odwzorowanie wyglądu oryginalnych ekranów na panelu HMI poprzez wykorzystanie dostępnych kontrolek w programie TIA Portal,
- utworzenie nowych ekranów systemu kontroli i wizualizacji w programie TIA Portal Professional V13 SP2 za pomocą 12-calowego ekranu HMI (1280x800 px, 1x MPI/PROFIBUS DP, 1x USB, wersja: 13.0.1.0),
- dodanie do programu PLC nowych tagów odpowiedzialnych za poszczególne zawory ręczne,
- utworzenie uniwersalnego oprogramowania do przeprowadzenia symulacji stanów funkcjonalnych,
- przeprowadzenie badań weryfikacyjnych.

Stanowisko diagnostyczne



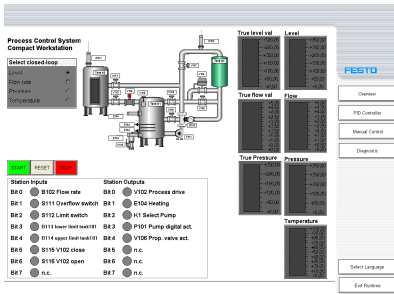
Rysunek: Zdjęcie stanowiska dydaktycznego FESTO

Koncepcja modernizacji oprogramowania stanowiska

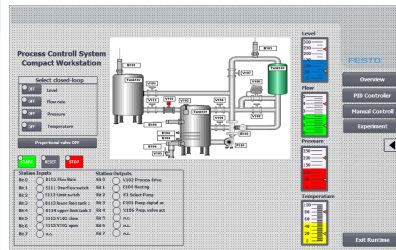


Rysunek: Koncepcja modernizacji oprogramowania stanowiska

Modernizacja oprogramowania - ekrany stacji operatorskiej

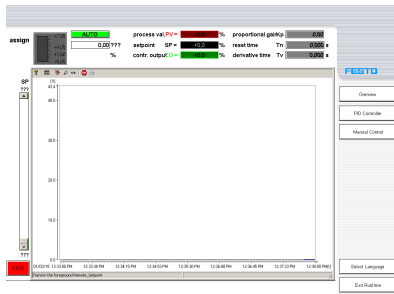


Rysunek: Stary ekran Overview

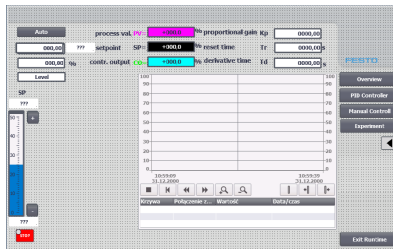


Rysunek: Nowy ekran Overview

Modernizacja oprogramowania - ekrany stacji operatorskiej



Rysunek: Stary ekran PID Controller



Rysunek: Nowy ekran PID Controller

Modernizacja oprogramowania - ekrany stacji operatorskiej

OPIS ETAPU EKSPERYMENTU

Otwórz zawór V101 i uruchom pompę. Po 120 sekundach ciecz z B102 powinna się przelać do B101.

WYKRESY ILUSTRUJĄCE AKTUALNE WARTOŚCI POZIOMU CIĘCZY, CIŚNIENIA ORAZ NATĘŻENIA PRZEPŁYWU

Pompa

OFF

Pętla ciśnienia

OFF

Pętla temperatury

OFF

V101

OFF

V103

OFF

V104

OFF

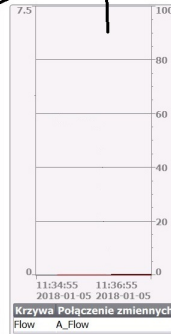
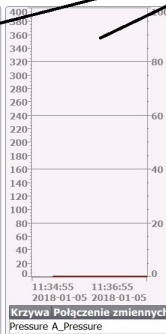
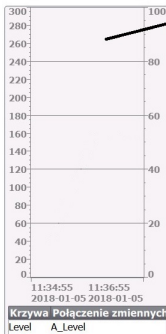
V108

OFF

V109

OFF

KONTROLKI ODPOWIEDZIALNE ZA WYSŁANIE SYGNAŁU DO STEROWNIKA O ZMIANIE WARTOŚCI



PRZYKREŚCIEŃ DO NASTĘPNEGO ETAPU

Dalej

Plan badań weryfikacyjnych

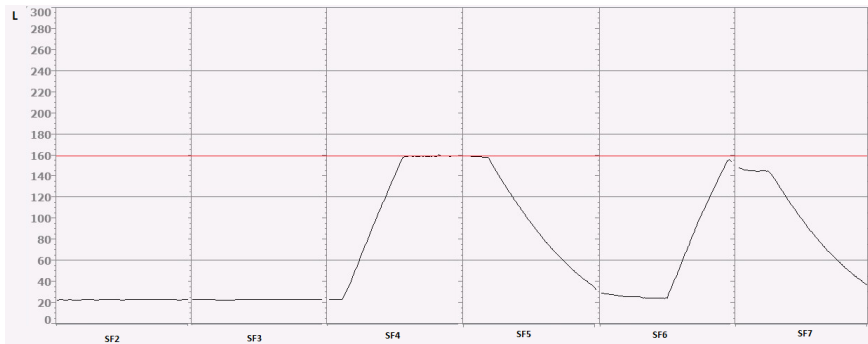
Pierwszy etap badań weryfikacyjnych

- sprawdzenie komunikacji sterownika z komputerem klasy PC,
- sprawdzenie działania przeniesionych ekranów z oryginalnego programu sterującego,
- sprawdzenie działania nowych ekranów przeznaczonych do przeprowadzenia eksperymentu.
- poprawność zmiany wartości zmiennych w DB,
- poprawność aktualizacji wartości członów PID,
- poprawność działania wszystkich elementów stanowiska.

Drugi etap badań weryfikacyjnych

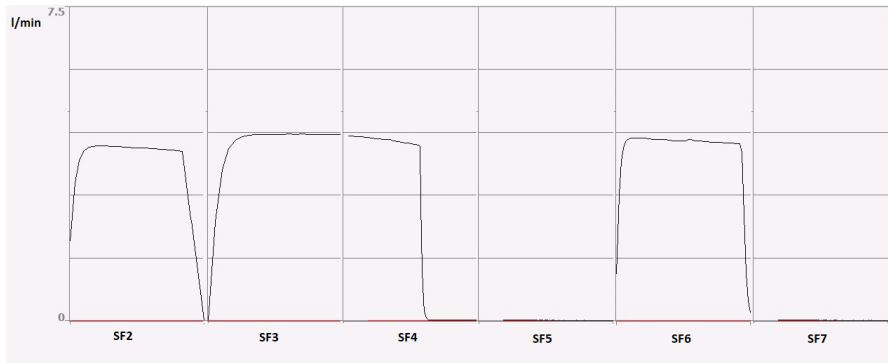
Drugi etap polegał na szczegółowym przetestowaniu działania eksperymentu, w którym sprawdzono zgodność wartości rzeczywistych, z wartościami zawartymi na wykresach.

Wyniki badań weryfikacyjnych



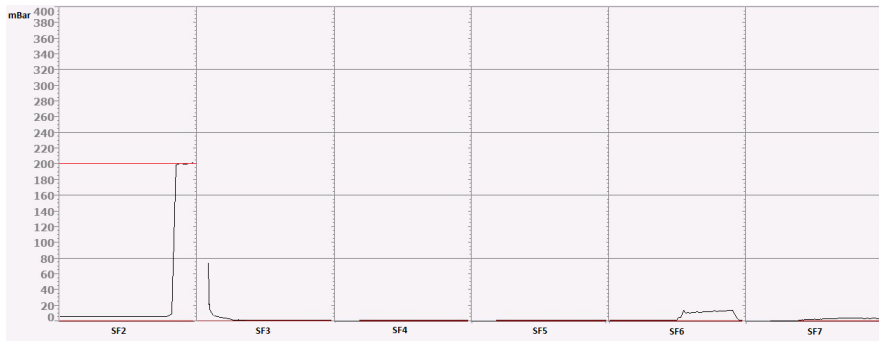
Rysunek: Wykres przedstawiający zmianę poziomu cieczy w zbiorniku

Wyniki badań weryfikacyjnych



Rysunek: Wykres przedstawiający zmianę natężenia poziomu cieczy

Wyniki badań weryfikacyjnych



Rysunek: Wykres przedstawiający zmianę ciśnienia w zbiorniku

Wnioski

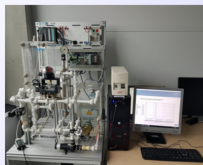
- Cel projektu został zrealizowany,
- Cały eksperyment był czasochłonny. W przypadku pomyłki operatora nie ma możliwości cofnięcia się do poprzedniego ekranu,
- Komputer o dobrych parametrach i dużą mocą obliczeniową znacznie przyspieszył pracę nad projektem,
- Istnieje możliwość implementacji nowych narzędzi.

1. Dokumentacja do stanowiska FESTO,
2. P. Mync, *Zastosowanie systemu ekspertowego do diagnozowania wybranego układu automatyki*. Politechnika Śląska, Gliwice, 2017.

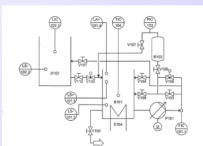
Dziękuję za uwagę.

Projekt modernizacji oprogramowania stanowiska dydaktycznego do rozwoju metod diagnostyki procesów przemysłowych

Stanowisko pracy

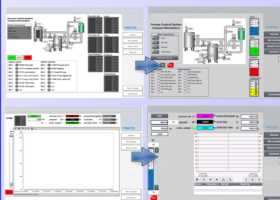


Zdjęcie stanowiska dydaktycznego FESTO

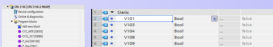


Schemat ideowy stanowiska dydaktycznego FESTO

Modernizacja i implementacja



Zmiana interfejsu stacji operatorskiej



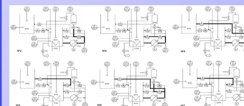
Implementacja nowych struktur danych

Migracja programu sterującego

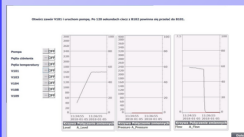


Koncepcja nowych ekranów kontroli procesu i wizualizacji

Badania weryfikacyjne



Plan eksperymentu diagnostycznego



Wizualizacja wyników badania weryfikacyjnego

PROJEKT INŻYNIERSKI

Autor: Mateusz Rojka
Opiekun: dr inż. Piotr PRZYBYŁA
Pracownik prof. dr inż. Marek PRZYBYŁA prof. Pol. Śl.

Temat: Modernizacja oprogramowania stanowiska dydaktycznego do rozwoju metod diagnostyki procesów przemysłowych

Opis: Wykonanie i weryfikacja programu sterującego

Opis: Wykonanie i weryfikacja programu sterującego

Instytut Podstaw Inżynierii Informatycznej

Główna, styczeń 2019