



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Programowalne sterowniki logiczne i systemy SCADA [S2Elenerg1>PSLiS]

Przedmiot

Kierunek studiów
Elektroenergetyka

Rok/Semestr
2/3

Studia w zakresie (specjalność)
Użytkowanie energii elektrycznej

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład	Laboratorium	Inne
30	30	0
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
0	0	

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Mariusz Barański
mariusz.baranski@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza - student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z podstaw elektroniki cyfrowej, programowania i automatyki, powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu. Umiejętności - umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów; umiejętność podejmowania właściwych decyzji przy rozwiązywaniu prostych zadań oraz formułowaniu problemów z zakresu programowania sterowników PLC. Kompetencje - student ma świadomość poszerzania swoich kompetencji, wykazuje gotowość do pracy w zespole, zdolność do podporządkowania się regułom obowiązującym podczas zajęć wykładowych i laboratoryjnych.

Cel przedmiotu

Poznanie pojęć dotyczących systemów czasu rzeczywistego oraz programowalnych sterowników logicznych (PLC), zapoznanie się z architekturą serowników PLC, zapoznanie się z językami programowania sterowników PLC, nabycie umiejętności obsługi i konfiguracji sterowników oraz opracowania i implementowania algorytmów realizujących wybrane funkcje ze szczególnym uwzględnieniem aplikacji przemysłowych. Poznanie pojęć dotyczących systemów zarządzania i akwizycji danych SCADA. Nabycie umiejętności praktycznych tworzenia aplikacji SCADA.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. student ma elementarną wiedzę na temat budowy, zasady działania i doboru sterowników plc (w tym symulowanych) współpracujących z systemami wizualizacji i sterowania scada.
2. student powinien posiadać wiedzę dotyczącą znajomości wybranych języków programowania wykorzystywanych do implementacji opracowanych algorytmów sterowania.
3. student powinien znać podstawowe pojęcia związane z projektowaniem, konfiguracją i obsługą interfejsu użytkownika hmi (human machine interface) oraz systemów scada.

Umiejętności:

1. student będzie potrafił wykorzystać wiedzę w zakresie budowy oraz zasad działania sterowników plc oraz urządzeń peryferyjnych.
2. student będzie potrafił opracować i zaimplementować algorytmy sterowania w wybranych językach programowania sterowników plc.
3. student będzie potrafił oprogramować różne interfejsy hmi i dokonać ich konfiguracji.

Kompetencje społeczne:

1. student rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
2. student ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w trakcie pisemnego zaliczenia - kolokwium na przedostatnim wykładzie. Kolokwium składa się z pytań otwartych i zamkniętych punktowanych zależnie od poziomu trudności. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Treści programowe omawiane na wykładzie są dostępne w postaci pliku pdf na eKursach.

Laboratorium:

Umiejętności nabyte w ramach laboratorium są weryfikowane na podstawie wykonania raportów z ćwiczeń komputerowych i fizycznych, obejmujących napisanie kodu do sterowania rozpatrywanym urządzeniem/ maszyną oraz konfigurację stanowiska, uruchomienie modeli czasu rzeczywistego, integrację z obiektem i przeprowadzenie testów scenariuszowych oraz interpretację wyników. Raport powinien zawierać założenia omówione podczas wprowadzenia i zawarte na eKursach. Laboratorium uznaje się za zaliczone po uzyskaniu co najmniej 50% punktów z części laboratoryjnej.

Treści programowe

Program wykładu i laboratorium obejmuje zagadnienia dotyczące sterowników PLC, języków ich programowania, komunikacji sieciowej, interfejsów HMI, serwonapędów, układów sterowania oraz systemów SCADA i DCS.

Tematyka zajęć

Pojęcie sterownika PLC i jego zastosowania w aplikacjach przemysłowych, języki programowania sterowników PLC, definicja normy IEC-6113, komunikacja sieciowa, obsługa układów czasowych i licznikowych w PLC z uwzględnieniem bloków funkcyjnych oraz tzw. szybkich liczników (dedykowanych do współpracy z enkoderami różnego typu), układy regulacji otwartej i zamkniętej (algorytmy regulatorów w sterownikach PLC), sterowanie pracą serwonapędów, interfejsy HMI (Human Machine Interface) realizowane na bazie platformy PC, jak i na bazie dedykowanych platform sprzętowych (np. panele operatorskie), systemy SCADA (definicja, wymagania, narzędzia, redundancja), komunikacja sieciowa w systemach SCADA, topologie sieci i media transmisyjne wykorzystywane w systemach sterowania. Metody wizualizacji wykorzystywane w systemach sterowania opartych na PLC. Tworzenie ekranów i podekranów oraz nawigacja między nimi. Konfiguracja komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi, tworzenie ekranów synoptycznych, definiowanie zmiennych, konfiguracja alarmów, wykresów (trendów), zapis zdarzeń - logów, elementy programowania, zabezpieczenie systemu przed nieautoryzowanym dostępem (konfiguracja użytkowników i systemu uprawnień), obsługa zdarzeń, raportów, skrótów klawiszowych,

praca z rzeczywistym sterownikiem przemysłowym oraz zapoznanie się z innymi wybranymi elementami systemu SCADA. DCS a SCADA.

Laboratorium:

Sala 720

Wprowadzenie do zajęć. Omówienie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w Sali 720.

Programowanie z wykorzystaniem Structured Text (ST). Program ilustrujący działanie zbiornika z cieczą.

Oprogramowanie ilustrujące zasadę działania mieszalnika, z wykorzystaniem języka ST oraz wbudowanego symulatora pracy sterownika.

Wizualizacja pracy zbiornika - opracowanie interface'u użytkownika umożliwiającego sterowanie procesem.

Narzędzie mappCockpit do uruchomienia i diagnostyki pojedynczej osi serwonapędu

Hala 225MC

Wprowadzenie do zajęć. Omówienie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium. Rozwiązania napędowe zasilane z przemienników częstotliwości

Konfiguracja i diagnostyka przemysłowego serwonapędu z silnikiem PMSM w środowisku AS: Zapoznanie się ze stanowiskiem badawczym i środowiskiem programistycznym B&R; Automation Studio (AS) (załącznik: Środowisko B&R);

Utworzenie projektu w środowisku AS – komunikacja ze sterownikiem;

Konfiguracja elementów stanowiska w projekcie, definicja osi serwonapędu; Uruchomienie osi przy użyciu narzędzia TEST (załącznik: Środowisko B&R);

Sterowanie osią za pomocą programu SingleAx.ST.

Badanie pracy serwonapędów przemysłowych w trybie synchronizacji położenia osi: Zapoznanie się ze stanowiskiem badawczym;

Wprowadzenie i konfiguracja elementów stanowiska w projekcie, definicja osi serwonapędu; Uruchomienie i skonfigurowanie osi przy użyciu narzędzia TEST (załącznik: Środowisko B&R);

Sterowanie osiami w trybie synchronizacji – Master/Slave.

Programowanie układu sterowania windy modelowej: Zapoznanie się stanowiskiem badawczym;

Konfiguracja falownika VLT Automation Drive do pracy z zewnętrznym układem sterowania; Sprawdzenie poprawności połączenia sygnałów sterujących oraz czujników do układu sterowania; Stworzenie nowego projektu w AS; Skonfigurowanie we/wy i przypisanie do nich zmiennych; Napisanie programu realizującego podstawowy sposób sterowania windą.

Wizualizacja podstawowych wielkości sterowania na panelu HMI: Opracowanie projektu w AS na podstawie wskazówek prowadzącego;

Uruchomienie projektu na panelu HMI; Sterowanie projektem z wykorzystaniem panelu HMI.

Wizualizacja pracy serwonapędu przemysłowego z silnikiem PMSM na panelu HMI: Opracowanie projektu w AS do wizualizacji ruchu pojedynczej osi serwonapędu;

Uruchomienie projektu na panelu HMI;

Sterowanie pojedynczą osią z wykorzystaniem panelu HMI

Wizualizacja układu sterowania windą modelową na panelu HMI: Opracowanie projektu w AS do wizualizacji ruchu windy modelowej;

Uruchomienie projektu na panelu HMI; Sterowanie pojedynczą osią z wykorzystaniem panelu HMI.

Systemy SCADA z wykorzystaniem Aveva InTouch: Projekt aplikacji do akwizycji, wizualizacji i przetwarzania danych pomiarowych, opracowanie systemów pomiarowych, sterowanie, akwizycja wyników i ich analiza.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja zagadnień z wykorzystaniem środków multimedialnych, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, dyskusja nad zagadnieniami problemowymi, wyniki badań modeli symulacyjnych.

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach (przygotowanie stanowiska, zbudowanie układów pomiarowych, wykonanie eksperymentów) z pomocą i pod kontrolą prowadzącego, badania modeli symulacyjnych i eksperymentalnych - porównanie uzyskanych wyników.

Literatura

Podstawowa

1. Dokumentacja techniczna wybranych sterowników PLC
 2. Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w pracy inżynierskiej, PTC, Kraków 2008.
 3. Legierski T., Programowanie sterowników PLC, WPKJS, Gliwice 1998.
 4. Zieliński T.P., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.
 5. Sałat R., Korpysz K., Obstawski P., Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ, 2014.
- Uzupełniająca
1. Normy dotyczące języków programowania sterowników PLC

2. Dokumentacja standardu PLC Open Motion Control
3. Internet: specialist subject literature, datasheets, standards.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwii/egzaminu, wykonanie projektu)	40	1,50