

## Spis treści

### I Konfiguracja sprzętowa sterownika SIMATIC S7-1200/1500 (wersja 1905)

- I-3 Ćwiczenie „Uruchomienie stanowiska szkoleniowego”
- I-4 Tworzenie nowego projektu
- I-5 Tworzenie stacji poprzez wybór CPU z katalogu
- I-6 Dodawanie modułów sygnałowych i komunikacyjnych
- I-7 Adresy wejść/wyjść binarnych i analogowych
- I-8 Właściwości CPU – nastawy ogólne
- I-9 Ustawienia interfejsu Ethernet w CPU
- I-10 Ładowanie projektu ze zmianą adresu IP
- I-11 Filtr na wejściach cyfrowych
- I-12 Działanie pułapki na wejściu cyfrowym w CPU 1200
- I-13 Cykl sterownika
- I-14 Partycje obrazu procesu PIP
- I-15 Identyfikator sprzętowy
- I-16 Reakcja wyjścia binarnego na zatrzymanie sterownika serii 1000
- I-17 Ćwiczenie „Sterowanie analogowe”
- I-18 Konfiguracja kanału w module wejść analogowych
- I-19 Reprezentacja wartości dla wejść analogowych
- I-20 Konfiguracja kanału w module wyjść analogowych
- I-21 Reprezentacja wartości dla wyjść analogowych
- I-22 Podsumowanie

### II Programy cykliczne i zdarzeniowe (wersja 1905)

- II-3 Zadanie „Wielowejsciowy przekaźnik bistabilny”
- II-4 Sposoby realizacji programu w CPU
- II-5 Rozwiązanie „klasyczne”
- II-6 Czas opóźnienia rozwiązania „klasycznego”
- II-7 Pośredni i bezpośredni dostęp do sygnałów procesowych
- II-8 Rozwiązanie oparte na odwołaniach bezpośrednich
- II-9 Rozwiązanie zdarzeniowe
- II-10 Przerwania podczas realizacji programu przez PLC
- II-11 Tworzenie bloku przerwania sprzętowego
- II-12 Przypisanie bloku przerwania sprzętowego do zdarzenia
- II-13 Lista zdarzeń wyzwalających wybrany blok OB
- II-14 Zadanie „Separator zanieczyszczeń metalowych”
- II-15 Przerwania opóźnione - *Time delayed interrupts*
- II-16 Inicjowanie przerwania opóźnionego
- II-17 Zadanie „Krążąca jedynka”
- II-18 Przerwania cykliczne – *Cyclic interrupts*
- II-19 Konfiguracja przerwania cyklicznych
- II-20 Podsumowanie

### III Wyjścia impulsowe (wersja 1905)

- III-3 Zadanie: Układ sterowania obrotami silnika prądu stałego
- III-4 Rodzaje wyjść impulsowych: PWM
- III-5 Rodzaje wyjść impulsowych: PTO
- III-6 Porównanie: Wyjścia programowe – Wyjścia impulsowe
- III-7 Aktywacja wyjść impulsowych
- III-8 Konfigurowanie wyjścia PTO
- III-9 Sterowanie generatorem PTO
- III-10 Konfigurowanie wyjścia PWM
- III-11 Sterowanie generatorem PWM
- III-12 Podsumowanie

## IV Szybkie liczniki (wersja 1909)

- IV-3 Zadanie: Pomiar liczby impulsów z enkodera
- IV-4 Porównanie: Licznik programowy – Szybki licznik
- IV-5 Tryby pracy: tryb jednofazowy
- IV-6 Tryby pracy: tryb dwufazowy
- IV-7 Tryby pracy: tryb kwadraturowy
- IV-8 Działanie wejścia Sync (Reset)
- IV-9 Aktywacja szybkiego licznika
- IV-10 Podstawowa konfiguracja szybkiego licznika
- IV-11 Konfiguracja wejść sprzętowych
- IV-12 Zadanie: Pomiar prędkości obrotowej
- IV-13 Pomiar częstotliwości przy pomocy szybkiego licznika
- IV-14 Przerwania dla szybkich liczników
- IV-15 CTRL\_HSC Programowa zmiana nastaw szybkiego licznika
- IV-16 Wejście Gate
- IV-17 Wejście Capture
- IV-18 Wyjście Compare
- IV-19 CTRL\_HSC\_EXT Programowa zmiana nastaw szybkiego licznika
- IV-20 Struktura typu HSC\_Count
- IV-21 Wyznaczanie okresu za pomocą CTRL\_HSC\_EXT
- IV-22 Obiekt technologiczny szybkiego licznika w sterownikach S7-1500
- IV-23 Programowy blok obsługi szybkiego licznika w sterownikach S7-1500
- IV-24 Podsumowanie

## V Regulator PID (wersja 1909)

- V-3 Zadanie: Układ utrzymywania zadanej prędkości obrotowej
- V-4 Koncepcja budowy układu automatycznej regulacji
- V-5 Schemat blokowy układu z regulatorem proporcjonalnym
- V-6 Koncepcja regulatora PID
- V-7 Realizacja regulatora PID w S7-1200
- V-8 Działanie bloku I
- V-9 Działanie bloku D
- V-10 Odpowiedź skokowa bloku D
- V-11 Uproszczona struktura bloku PID\_Compact
- V-12 Rodzaje elementów wykonawczych
- V-13 Wywołanie bloku PID\_Compact w programie
- V-14 Parametry podstawowe bloku PID\_Compact
- V-15 Skalowanie i limity wartości procesowej
- V-16 Parametry zaawansowane PID\_Compact
- V-17 Parametry regulatora PID
- V-18 Uruchamianie i strojenie regulatora PID
- V-19 Parametry regulatora PID uzyskane w wyniku autostrojenia
- V-20 Ręczna korekcja nastaw regulatora w trybie *Online*
- V-21 Ręczne dostrajanie regulatora z widoku parametrycznego
- V-22 Obiekt sterowany sygnałem trójstanowym
- V-23 Regulator trójpołożeniowy PID\_3Step
- V-24 Programowe kasowanie błędów i zmiana trybu regulatora
- V-25 Parametryzacja regulatora 3Step
- V-26 Parametryzacja elementu regulacyjnego
- V-27 Pomiar czasu przejścia elementu wykonawczego
- V-28 Status regulatora bez sygnału zwrotnego od położenia
- V-29 Zadanie „Regulator trójpołożeniowy”
- V-30 Regulator temperatury w sterownikach S7-1500
- V-31 Regulator trójpołożeniowy PID\_3Step
- V-32 Parametry regulatora PID\_Temp
- V-33 Strojenie regulatora PID\_Temp
- V-34 Podsumowanie

**VI Sterowanie napędami w pętli otwartej (wersja 1905)**

- VI-3 Typowa konfiguracja napędu liniowego
- VI-4 Sterownik silnika krokowego – zasada działania
- VI-5 Właściwości części elektromechanicznej
- VI-6 Tworzenie obiektu technologicznego *Axis* (Oś)
- VI-7 Wybór sposobu sterowania i jednostki miary
- VI-8 Wybór zasobów sprzętowych oraz adresów
- VI-9 Konfiguracja parametrów mechanicznych napędu
- VI-10 Konfiguracja wyłączników krańcowych
- VI-11 Konfiguracja prędkości oraz przyspieszeń
- VI-12 Tryb miękkiego startu i hamowania – *Jerk limiter*
- VI-13 Przyspieszenie i czas awaryjnego zatrzymania
- VI-14 Czujnik położenia bazowego
- VI-15 Kompilacja i ładowanie konfiguracji sprzętu
- VI-16 Narzędzie uruchamiania napędu
- VI-17 Programowy symulator napędu
- VI-18 Przemieszczenie do zadanej pozycji
- VI-19 Ruch zadaną prędkością; osiągnięcie położenia krańcowego
- VI-20 Diagnostyka napędu
- VI-21 Bieżące parametry napędu
- VI-22 Programowa obsługa obiektu technologicznego *Axis*
- VI-23 Odblokowanie napędu
- VI-24 Ustawienie położenia bazowego
- VI-25 Wykonanie ruchu do zadanej pozycji
- VI-26 Przemieszczenie o zadaną ilość jednostek
- VI-27 Ciągły ruch z zadaną prędkością
- VI-28 Ciągły ruch z zadaną prędkością
- VI-29 Szybkie zatrzymanie
- VI-30 Potwierdzenie (kasowanie) błędów napędu
- VI-31 Zmiana dynamiki napędu – czasów rozpędzania i hamowania
- VI-32 Tworzenie tablicy trajektorii
- VI-33 Parametry graniczne – odczyt z obiektu *Axis*
- VI-34 Konfigurowanie trajektorii
- VI-35 Wywołanie ruchu według zadanej trajektorii
- VI-36 Podsumowanie

**VII Sterowanie napędami w pętli zamkniętej (wersja 1909)**

- VII-3 Analogowe sterowanie napędami w pętli zamkniętej
- VII-4 Sterowanie napędami w pętli zamkniętej przez sieć
- VII-5 Dostępność trybów sterowania napędami
- VII-6 Zadanie „ Stół obrotowy”
- VII-7 Dodawanie przekształtnika do projektu
- VII-8 Konfiguracja adresów IP
- VII-9 Konfiguracja identyfikatora sieciowego
- VII-10 Nadanie identyfikatora sieciowego urządzeniu
- VII-11 Dodawanie modułu mocy
- VII-12 Konfiguracja telegramu
- VII-13 Instalacja nowych urządzeń – pliki GSDML
- VII-14 Dodawanie urządzenia PROFINET Device
- VII-15 Nadanie identyfikatora sieciowego i konfiguracja telegramu
- VII-16 Wstępna parametryzacja napędu V90: V-Assistant
- VII-17 Wybór silnika
- VII-18 Wybór telegramu, ładowanie
- VII-19 Tworzenie obiektu technologicznego *Axis* (Oś) w PLC
- VII-20 Wybór rodzaju sterowania i jednostki położenia
- VII-21 Wybór jednostki sterującej przekształtnika
- VII-22 Wybór telegramu oraz charakterystycznych prędkości obrotowych
- VII-23 Wybór sposobu dołączenia enkodera
- VII-24 Konfiguracja obsługi enkodera z wykorzystaniem szybkiego licznika

- VII-25 Konfiguracja enkodera dołączonego do napędu
- VII-26 Parametryzacja enkodera zintegrowanego z napędem
- VII-27 Sposoby zamontowania enkodera
- VII-28 Funkcja *Modulo*
- VII-29 Dynamika napędu – przyspieszenia
- VII-30 Dynamika napędu – stop awaryjny
- VII-31 Ustawienia bazowania aktywnego
- VII-32 Tolerancja pozycjonowania
- VII-33 Dopuszczalne błędy śledzenia
- VII-34 Narzędzie uruchamiania obiektu technologicznego
- VII-35 Programowa obsługa obiektu technologicznego *Axis*
- VII-36 Regulator prędkości i położenia – schemat funkcjonalny
- VII-37 Parametryzacja regulatora prędkości i położenia
- VII-38 Narzędzie ręcznego strojenia regulatora prędkości
- VII-39 Podsumowanie rozdziału
- VII-40 Zadanie „Konfiguracja sterowania falownikiem”

## VIII Sterowanie napędami w sterownikach S7-1500 (wersja 1909)

- VIII-3 Porównanie obiektów technologicznych sterowników S7-1500
- VIII-4 Mechanizm osi synchronicznych
- VIII-5 Zadanie „Wirtualna przekładnia”
- VIII-6 Dodawanie przekształtnika do projektu
- VIII-7 Ważniejsze telegramy PROFIdrive
- VIII-8 Konfiguracja telegramu dla napędu dodanego przez HSP
- VIII-9 Konfiguracja telegramu w urządzeniu dodanym przez GSDML
- VIII-10 Obiekty technologiczne sterowników S7-1500
- VIII-11 Parametryzacja obiektu *Positioning Axis*
- VIII-12 Funkcja modulo, osie wirtualne i symulowane
- VIII-13 Wybór jednostki sterującej przekształtnika
- VIII-14 Konfiguracja podłączenia enkodera
- VIII-15 Dodawanie modułu licznikowego do stacji S7-1500
- VIII-16 Parametryzacja szybkiego licznika w module technologicznym
- VIII-17 Konfiguracja enkodera w obiekcie technologicznym
- VIII-18 Sposoby zamontowania enkodera
- VIII-19 Ustawienia bazowania aktywnego
- VIII-20 Narzędzie uruchamiania obiektu technologicznego
- VIII-21 Diagnostyka napędu
- VIII-22 Blok danych obiektu technologicznego
- VIII-23 Odczyt bitów statusu osi
- VIII-24 Konfiguracja osi synchronicznej
- VIII-25 Bloki programowe do obsługi napędów w sterownikach S7-1500
- VIII-26 Załączenie ruchu synchronicznego
- VIII-27 Korekcja prędkości i położenia podczas ruchu
- VIII-28 Zadanie „Ogranicznik momentu”
- VIII-29 Dostępność ogranicznika momentu
- VIII-30 Wybór telegramu i trybu pracy sieci
- VIII-31 Konfiguracja ogranicznika momentu w obiekcie technologicznym
- VIII-32 Programowe włączanie ogranicznika momentu
- VIII-33 Dostępność mechanizmu najazdu na ogranicznik
- VIII-34 Parametryzacja najazdu na ogranicznik w obiekcie technologicznym
- VIII-35 Najazd na ogranicznik w napędzie liniowym
- VIII-36 Programowe wyzwalenie najazdu na ogranicznik
- VIII-37 Zadanie „Tryb izochroniczny IRT”
- VIII-38 Porównanie trybów RT oraz IRT
- VIII-39 Parametryzacja napędu
- VIII-40 Włączanie trybu izochronicznego w CPU
- VIII-41 Ustawienia trybu izochronicznego dla telegramu
- VIII-42 Włączanie trybu izochronicznego dla interfejsu PROFINET
- VIII-43 Włączanie trybu izochronicznego dla interfejsu PROFINET – c.d.
- VIII-44 Konfiguracja topologii sieci

- VIII-45 Synchronizacja bloku OB MC-Servo
- VIII-46 Podsumowanie rozdziału
- VIII-47 Zadanie „Synchronizacja osi”

## **IX Krzywki i wejścia pomiarowe (wersja 1909)**

- IX-3 Czym są krzywki?
- IX-4 Krzywki binarne *OutputCam* – tryby pracy
- IX-5 Tworzenie obiektu *OutputCam*
- IX-6 Konfiguracja krzywki
- IX-7 Wybór wyjścia binarnego
- IX-8 Wyprzedzenie załączenia i wyłączenia
- IX-9 Histereza – eliminacja fluktuacji odczytu położenia
- IX-10 Programowa aktywacja krzywki
- IX-11 Zadanie „Krzywkowe sterowanie zaworem”
- IX-12 Krzywka binarna wielokrotna - *CamTrack*
- IX-13 Zakresy aktywności
- IX-14 Programowa aktywacja krzywki
- IX-15 Zadanie „Krzywkowe sterowanie zaworem”
- IX-16 Krzywka analogowa – tylko CPU technologiczne
- IX-17 Aktywacja krzywki analogowej
- IX-18 Wejście pomiarowe – precyzyjny pomiar położenia
- IX-19 Wejście pomiarowe
- IX-20 Wyzwolenie pomiaru jednokrotnego
- IX-21 Bloki programowe do obsługi krzywek i pomiarów
- IX-22 Podsumowanie rozdziału

