SIEMENS

SIMATIC

Sterownik programowalny S7-1200 G2

Podręcznik systemowy

Wprowadzenie 1

Przegląd produktu 2

Instalacja i podłączenie 3

Konfiguracja i programowanie sterownika 4

Komunikacja 5

Komunikacja bliskiego zasięgu (NFC) 6

Web serwer 7

Sterowanie ruchem 8

PID 9

Narzędzia diagnostyczne 10

Specyfikacje techniczne A

Informacje zamówieniowe B

Symbole bezpieczeństwa C

Porównanie z S7-1200 D

V1.0 01/2025
A5E52923928-AA

Informacje prawne

Komunikaty ostrzegawcze

Niniejsza instrukcja zawiera informacje, których należy przestrzegać w celu zapewnienia bezpieczeństwa osobistego oraz zapobiegania uszkodzeniom mienia. Poniższe informacje są podzielone według stopnia zagrożenia.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Oznacza, że niepodjęcie odpowiednich środków ostrożności spowoduje śmierć lub poważne obrażenia ciała.

⚠ OSTRZEŻENIE

Oznacza, że niepodjęcie odpowiednich środków ostrożności **może** spowodować śmierć / poważne obrażenia ciała.

⚠ OSTROŻNIE

Oznacza, że niepodjęcie odpowiednich środków ostrożności **może** spowodować niewielkie obrażenia ciała.

UWAGA

Oznacza, że niepodjęcie odpowiednich środków ostrożności **może** spowodować uszkodzenie mienia.

Jeżeli występuje więcej niż jedno ostrzeżenie, należy zastosować ostrzeżenie odpowiadające najwyższemu stopniowi zagrożenia.

Wykwalifikowany personel

Produkt/system opisany w niniejszej dokumentacji może być obsługiwany wyłącznie przez p**ersonel posiadający kwalifikacje** do wykonywania określonych zadań zgodnie z odpowiednią dokumentacją, w szczególności z ostrzeżeniami i instrukcjami bezpieczeństwa. Wykwalifikowany personel to osoby, które na podstawie swojego przeszkolenia i doświadczenia są w stanie rozpoznać zagrożenia i uniknąć potencjalnych niebezpieczeństw podczas pracy z tymi produktami/systemami.

Właściwe użytkowanie produktów firmy Siemens

Zwróć uwagę na następujące kwestie:

⚠ OSTRZEŻENIE

Produkty firmy Siemens są przeznaczone do zastosowań opisanych w katalogu oraz odpowiedniej dokumentacji technicznej. Produkty i komponenty innych producentów mogą być używane, pod warunkiem że są zalecane lub zatwierdzone przez firmę Siemens. Aby zapewnić bezpieczne i niezawodne działanie produktów, należy zadbać o prawidłowy transport, przechowywanie, instalację, montaż, uruchomienie, eksploatację i konserwację. Należy też przestrzegać dopuszczalnych warunków otoczenia oraz informacji zawartych w odpowiedniej dokumentacji.

Znaki towarowe

Wszystkie nazwy oznaczone symbolem ® są zastrzeżonymi znakami towarowymi firmy Siemens Aktiengesellschaft. Pozostałe znaki towarowe występujące w niniejszej publikacji mogą być znakami towarowymi, których użycie przez osoby trzecie do własnych celów może naruszać prawa właściciela.

Zrzeczenie się odpowiedzialności

Sprawdziliśmy tę publikację pod kątem zgodności ze sprzętem i oprogramowaniem. Mimo to mogą wystąpić nieścisłości, więc nie gwarantujemy pełnej zgodności. Informacje są regularnie weryfikowane i poprawiane w kolejnych wydaniach.

Siemens Aktiengesellschaft
Digital Industries
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
GERMANY

A5E52923928-AA
Ⓟ 12/2024 Subject to change

Copyright © Siemens 2025.
All rights reserved

Spis treści

1 Wprowadzenie 10

1.1 Informacje podstawowe 10
1.2 Bezpieczeństwo operacyjne w zakładzie produkcyjnym 12
1.3 Przewodnik po dokumentacji S7-1200 G2 13
1.4 Dokumentacja techniczna SIMATIC 13
1.5 Dostępne narzędzia 15
1.6 Cyberbezpieczeństwo 16

2 Przegląd produktu 17

2.1 Nowy sterownik S7-1200 G2 17
2.2 Moduły i płytki sygnałowe dla S7-1200 G2 19
2.3 Główne cechy 20

3 Instalacja i podłączenie 22

3.1 Wskazówki dotyczące montażu 22
3.2 Informacje dotyczące bezpieczeństwa 24
3.3 Wymiary montażowe 26
3.4 Zasilanie CPU 27
3.5 Możliwości rozbudowy CPU 30
3.6 Procedury montażu i demontażu 30
3.6.1 Montowanie i demontowanie CPU 30
3.6.2 Montowanie i demontowanie modułów rozszerzeń 33
3.6.3 Montowanie i demontowanie płytek sygnałowych 35
3.6.4 Demontowanie i montowanie złączy zaciskowych 37
3.7 Procedury podłączania przewodów 40
3.7.1 Kwestie bezpieczeństwa 40
3.7.2 Wskazówki dotyczące izolacji 41
3.7.3 Wskazówki dotyczące uziemienia 42
3.7.4 Wskazówki dotyczące podłączania przewodów 43
3.7.5 Podłączanie i odłączanie złączy zaciskowych 44
3.7.6 Wskazówki dotyczące obciążeń indukcyjnych 48
3.7.7 Wskazówki dotyczące obciążeń lampowych 50
3.8 Konserwacja i naprawa 50

4 Konfiguracja i programowanie sterownika 51

4.1 TIA Portal 51
4.2 Widoki dostępne w TIA Portal 51
4.3 System informacyjny TIA Portal 53

4.4 Budowa programu ... 53
4.4.1 Budowa programu użytkownika ... 53
4.4.2 Wykonanie programu użytkownika ... 54
4.4.3 Uruchomienie CPU ... 57
4.4.4 Cykl skanowania w trybie RUN ... 58
4.4.5 Bloki organizacyjne (OBs) ... 59
4.4.5.1 Bloki cyklu programu ... 59
4.4.5.2 Bloki startowe ... 60
4.4.5.3 Bloki przerwania czasowego ... 60
4.4.5.4 Bloki przerwania cyklicznego ... 61
4.4.5.5 Bloki przerwania sprzętowego ... 62
4.4.5.6 Bloki przerwania błędu czasowego ... 63
4.4.5.7 Blok przerwania błędu diagnostycznego ... 64
4.4.5.8 Blok wypiętego lub wpiętego modułu ... 66
4.4.5.9 Blok awarii listwy lub stacji ... 67
4.4.5.10 Blok czasu dnia ... 67
4.4.5.11 Blok cyklu synchronicznego ... 68
4.4.5.12 Blok zmiany statusu ... 68
4.4.5.13 Blok aktualizacji ... 69
4.4.5.14 Blok profilu ... 69
4.4.5.15 Bloki MC-Servo i MC-Interpolator ... 69
4.4.5.16 Blok MC-PreInterpolator ... 70
4.4.5.17 Blok MC-PreServo ... 71
4.4.5.18 Blok MC-PostServo ... 72
4.4.5.19 Blok MC-LookAhead ... 72
4.4.5.20 Blok błędu programowania ... 73
4.4.5.21 Blok błędu dostępu do I/O ... 74
4.4.5.22 Priorytety i kolejkowanie zdarzeń ... 75
4.4.6 Monitorowanie i konfiguracja czasu cyklu ... 78
4.4.7 Czas cyklu i obciążenie komunikacyjne ... 80
4.4.8 Pamięć CPU ... 81
4.4.8.1 Zarządzanie pamięcią ... 81
4.4.8.2 Uwagi dotyczące pamięci retencyjnej ... 82
4.4.8.3 Pamięć systemowa i pamięć zegara ... 82
4.4.9 Bufor diagnostyczny ... 84
4.4.10 Alarmy programowe ... 85
4.4.11 Zegar czasu dnia ... 86
4.4.12 Przechowywanie danych, obszary pamięci, I/O i adresowanie ... 87
4.4.12.1 Dostęp do danych CPU ... 87
4.4.12.2 Adresowanie bezwzględne ... 88
4.4.12.3 Adresowanie modułów I/O ... 91
4.4.13 Przetwarzanie wartości analogowych ... 92
4.4.14 Używanie karty pamięci ... 94
4.4.14.1 Karty pamięci ... 94
4.4.14.2 Umieszczanie karty pamięci w CPU ... 94
4.4.14.3 Pusta karta pamięci ... 96
4.4.14.4 Konfigurowanie parametru startowego CPU przed skopiowaniem projektu na kartę pamięci 96
4.4.14.5 Karta transferu ... 96
4.4.14.6 Karta programu ... 99
4.4.14.7 Karta aktualizacji firmware ... 102
4.4.14.8 Karta ochrony danych konfiguracyjnych sterownika ... 104

4.4.14.9 Odzyskiwanie hasła ... 106
4.4.14.10 Karta do przenoszenia warunków licencji i praw autorskich z CPU ... 106
4.5 Zarządzanie użytkownikami i rolami ... 106
4.6 Konfiguracja urządzenia ... 107
4.6.1 Przegląd ... 107
4.6.2 Instalowanie CPU ... 108
4.6.3 Wgrywanie konfiguracji do podłączonej CPU ... 111
4.6.4 Dodawanie modułów do konfiguracji ... 113
4.6.5 Konfigurowanie CPU ... 114
4.6.5.1 Konfiguracja zasilania ... 116
4.6.6 Konfigurowanie parametrów modułów ... 117
4.6.7 Konfigurowanie CPU do komunikacji ... 118
4.6.8 Synchronizacja czasu ... 120
4.7 Kompatybilność między wersjami STEP 7 i S7-1200 G2 CPU ... 121
4.8 Instrukcje ... 122
4.8.1 Obsługiwane języki programowania ... 122
4.8.2 Instrukcje programowania sterownika PLC ... 123
4.8.3 Instrukcje podstawowe ... 124
4.8.4 Instrukcje rozszerzone ... 125
4.8.5 Instrukcje technologiczne ... 127
4.8.6 Instrukcje komunikacyjne ... 127
4.8.7 Instrukcje opcjonalne ... 128

5 Komunikacja ... 129

5.1 Przegląd ... 129
5.2 Bezpieczna komunikacja ... 130
5.3 Protokoły komunikacyjne i porty ... 131
5.4 Asynchroniczne połączenia komunikacyjne ... 133
5.5 Obsługiwane certyfikaty ... 135
5.6 PROFINET ... 135
5.6.1 Komunikacja z CPU ... 135
5.6.2 Tworzenie połączenia sieciowego ... 136
5.6.3 Konfigurowanie połączenia lokalnego/partnerskiego ... 137
5.6.4 Adres Ethernet (MAC) na CPU ... 138
5.6.5 Przypisywanie adresów IP ... 138
5.6.5.1 Przypisywanie adresów IP do urządzeń programujących oraz sieciowych ... 138
5.6.5.2 Sprawdzanie adresu IP i adresu MAC ... 140
5.6.5.3 Przypisywanie adresu IP do CPU w trybie online ... 140
5.6.5.4 Konfigurowanie adresu IP dla CPU w projekcie ... 142
5.6.6 Testowanie sieci PROFINET ... 147
5.6.7 Czas uruchomienia urządzenia PROFINET, nazewnictwo i przypisywanie adresów ... 147
5.6.8 Konfigurowanie synchronizacji NTP ... 148
5.6.9 Open user communication ... 149
5.6.9.1 Protokoły ... 149
5.6.9.2 TCP, ISO on TCP, and UDP ... 149
5.6.9.2.1 TCP ... 149
5.6.9.2.2 ISO on TCP ... 150

5.6.9.2.3 UDP ... 150
5.6.9.3 Tryb ad hoc ... 151
5.6.9.4 Instrukcje ... 151
5.6.9.5 Identyfikatory połączeń dla instrukcji ... 152
5.6.9.6 Parametry połączenia OUC ... 152
5.6.9.7 Transport Layer Security (TLS) ... 153
5.6.9.8 Konfigurowanie DNS ... 153
5.6.9.9 Konfigurowanie połączenia OUC w TIA Portal ... 154
5.6.9.10 Wspólne parametry instrukcji ... 154
5.6.9.11 Ograniczone TSAP lub numery portów dla pasywnej komunikacji ISO i TCP ... 156
5.6.10 Komunikacja z urządzeniem programującym ... 156
5.6.10.1 Ustanowienie połączenia komunikacyjnego ... 156
5.6.10.2 Konfigurowanie urządzeń ... 158
5.6.10.3 Testowanie sieci PROFINET ... 158
5.6.10.4 Przypisywanie adresów IP ... 159
5.6.11 Komunikacja PLC-PLC ... 161
5.6.11.1 Konfigurowanie parametrów połączenia ... 162
5.6.11.2 Konfigurowanie parametrów wysyłania i odbierania ... 163
5.6.12 Konfiguracja a CPU i urządzenia PROFINET IO ... 163
5.6.12.1 Dodawanie urządzenia PROFINET IO ... 163
5.6.12.2 Przypisanie CPU i nazwy urządzenia ... 164
5.6.12.3 Przypisanie adresów IP ... 165
5.6.12.4 Konfigurowanie czasu cyklu ... 165
5.6.13 Konfiguracja I-device (dla CPU i urządzenia PROFINET) ... 166
5.6.13.1 Funkcjonalność I-device (urządzenie inteligentne) ... 166
5.6.13.2 Właściwości i zalety I-device ... 166
5.6.13.3 Charakterystyka I-device ... 167
5.6.13.4 Wymiana danych między systemem IO wyższego i niższego poziomu ... 169
5.6.13.5 Konfigurowanie I-device ... 172
5.6.14 Funkcjonalność shared device (urządzenie współdzielone) ... 174
5.6.15 Protokół redundancji mediów (MRP) ... 176
5.6.16 Redundancja mediów z planowaną duplikacją ramek ... 176
5.6.17 Tryb izochroniczny czasu rzeczywistego ... 177
5.6.18 SNMP ... 177

5.7 Komunikacja S7 ... 179
5.7.1 PUT i GET ... 179
5.7.2 Tworzenie połączenia S7 ... 181
5.7.3 Przypisanie parametrów dla połączeń PUT/GET ... 181
5.7.3.1 Parametr: Connection ID ... 182
5.7.3.2 Parametr: Connection name ... 183

5.8 Zdarzenia diagnostyczne dla rozproszonych I/O ... 183

5.9 Co zrobić, gdy nie można uzyskać dostępu do CPU za pomocą adresu IP? ... 184

5.10 Komunikacja Modbus ... 184
5.10.1 Modbus TCP ... 186
5.10.1.1 Przegląd ... 186
5.10.1.2 Instrukcje i wersje protokołu Modbus TCP ... 187

6 Komunikacja bliskiego zasięgu (NFC) 188
6.1 Instalowanie i konfigurowanie aplikacji NFC 188
6.2 Włączenie NFC i ustawień opcjonalnych w STEP 7 189
6.3 Skanowanie CPU za pomocą aplikacji S7-1200 G2 NFC 190
6.4 Praca z urządzeniami w aplikacji S7-1200 G2 NFC 191
6.6 Rozwiązywanie problemów 193

7 Web serwer 195
7.1 Wymagania dotyczące certyfikatu dla Web serwera 196

8 Sterowanie ruchem (Motion Control) 197
8.1 Sterowanie ruchem w S7-1200 G2 197
8.2 Obiekty technologiczne 197
8.3 Instrukcje sterowania ruchem 199
8.4 Bloki organizacyjne dla funkcji sterowania ruchem 201
8.5 Różnice między S7-1200 G2 a S7-1500/S7-1500 T 202
8.5.1 Przenoszenie projektu z funkcją sterowania ruchem do S7-1200 G2 202
8.6 Dodatkowe informacje 203

9 PID 204
9.1 Funkcja PID 204

10 Narzędzia diagnostyczne 206
10.1 Przegląd 206
10.2 Diody LED 208
10.3 Zachowanie w przypadku błędu CPU 212
10.4 Diagnostyka modułu analogowego 213
10.5 Porównanie CPU offline i online 213
10.6 Monitorowanie i modyfikowanie wartości w CPU 214
10.6.1 Przegląd narzędzi do monitorowania i modyfikacji online 214
10.6.2 Tabela watch 214
10.6.3 Tabela force 215
10.7 Pobieranie w trybie RUN 215
10.7.1 Przegląd 215
10.7.2 Wymagania dla funkcji "Download in Run" 216
10.7.3 Zmiana programu w trybie RUN 217
10.7.4 Pobieranie wybranych bloków 218
10.7.5 Pobieranie wybranego bloku przy błędzie kompilacji w innym bloku 219
10.7.6 Modyfikowanie i pobieranie istniejących tagów w trybie RUN 220
10.7.7 Reakcja systemu w przypadku błędu podczas pobierania 222
10.7.8 Uwagi dotyczące pobierania w trybie RUN 223

10.8 Śledzenie i rejestrowanie danych CPU ... 224
10.9 Określanie typu przerwania przewodu dla SM 1231 ... 226

A Specyfikacje techniczne ... 229

A.1 Ogólne specyfikacje ... 229
A.2 Systemy ochrony ... 239
A.3 CPU 1212C ... 240
A.3.1 Specyfikacje ogólne i właściwości CPU ... 240
A.3.2 Wydajność ... 242
A.3.3 Bloki, timery, liczniki ... 242
A.3.4 Komunikacja ... 243
A.3.5 Zasilanie i moc czujnika ... 246
A.3.6 Wejścia i wyjścia cyfrowe ... 247
A.3.7 Schemat podłączenia ... 249
A.4 CPU 1212FC ... 251
A.4.1 Specyfikacje ogólne i właściwości CPU ... 251
A.4.2 Wydajność ... 253
A.4.3 Bloki, timery i liczniki ... 254
A.4.4 Komunikacja ... 255
A.4.5 Zasilanie i moc czujnika ... 258
A.4.6 Wejścia i wyjścia cyfrowe ... 258
A.4.7 Schemat podłączenia ... 261
A.5 CPU 1214C ... 262
A.5.1 Specyfikacje ogólne i właściwości CPU ... 262
A.5.2 Wydajność ... 264
A.5.3 Bloki, timery i liczniki ... 265
A.5.4 Komunikacja ... 266
A.5.5 Zasilanie i moc czujnika ... 269
A.5.6 Wejścia i wyjścia cyfrowe ... 269
A.5.7 Schemat podłączenia ... 272
A.6 CPU 1214FC ... 274
A.6.1 Specyfikacje ogólne i właściwości CPU ... 274
A.6.2 Wydajność ... 276
A.6.3 Bloki, timery i liczniki ... 277
A.6.4 Komunikacja ... 278
A.6.5 Zasilanie i moc czujnika ... 281
A.6.6 Wejścia i wyjścia cyfrowe ... 281
A.6.7 Schemat podłączenia ... 284
A.7 Cyfrowe moduły sygnałowe (SM) ... 285
A.8 Analogowe moduły sygnałowe (SM) ... 297
A.8.4 Odpowiedź skokowa wejść analogowych ... 307
A.8.5 Czas próbkowania i aktualizacji wejść analogowych ... 307
A.8.6 Zakresy pomiarowe wejść analogowych ... 307
A.8.7 Zakresy pomiarowe wyjść analogowych ... 308
A.9 Cyfrowe płytki sygnałowe (SB) ... 309

A.10 Analogowe płytki sygnałowe (SB) ... 319
A.10.4 Odpowiedź skokowa wejść analogowych ... 328
A.10.5 Czas próbkowania i aktualizacji wejść analogowych ... 328
A.10.6 Zakresy pomiarowe wejść analogowych ... 329
A.10.7 Zakresy pomiarowe wyjść analogowych ... 330
A.11 Urządzenia dodatkowe ... 331
A.11.1 Moduł zasilania PM 1207 ... 331

B Informacje zamówieniowe ... 332
B.1 CPU ... 332
B.2 Moduły sygnałowe (SM) ... 332
B.3 Płytki sygnałowe (SB) ... 333
B.4 Karty pamięci ... 333
B.5 Części zamienne i inne akcesoria ... 334
B.6 Zestawy złączy zaciskowych ... 334
B.7 Software do programowania ... 336

C Symbole bezpieczeństwa ... 337
C.1 Urządzenia bez ochrony przeciwwybuchowej ... 337
C.2 Urządzenia z ochroną przeciwwybuchową ... 338

D Porównanie z S7-1200 ... 340

Słowniczek ... 345

1 Wprowadzenie

1.1 Informacje podstawowe

Przeznaczenie dokumentacji

Programowalne sterowniki logiczne (PLC) S7-1200 G2 mogą sterować różnymi aplikacjami automatyki. Kompaktowa konstrukcja, przystępna cena i rozbudowany zestaw instrukcji sprawiają, że jednostka centralna (CPU) i moduły S7-1200 G2 są doskonałym rozwiązaniem do sterowania szeroką gamą aplikacji. W połączeniu z narzędziem do konfiguracji i programowania STEP 7 (strona 51) zapewnia elastyczność potrzebną do projektowania rozwiązań automatyki.

Dokumentacja zawiera informacje o jednostce centralnej i modułach S7-1200 G2 dla inżynierów, programistów, instalatorów i elektryków.

Wymagana wiedza

Aby dobrze zrozumieć zagadnienia opisane w niniejszej dokumentacji, wymagana jest ogólna z zakresu automatyki i programowalnych sterowników logicznych.

Przedmiot dokumentacji

Dokumentacja dotyczy rodziny jednostek centralnych S7-1200 G2 i modułów G2.

Informacje na temat specyfikacji technicznych poszczególnych CPU i modułów w S7-1200 G2 można znaleźć na stronie 229.

Konwencje

STEP 7: w niniejszej dokumentacji „STEP 7" jest używany jako synonim wszystkich wersji oprogramowania do konfiguracji i programowania „STEP 7 (TIA Portal)".

Dodatkowo, należy przestrzegać wskazówek oznaczonych w następujący sposób:

UWAGA
Uwaga zawiera ważne informacje na temat produktu opisanego w dokumentacji, obsługi produktu lub części dokumentacji, na którą należy zwrócić szczególną uwagę.

Link ID do cyfrowej tabliczki znamionowej

Link ID to unikalny identyfikator zgodny z normą IEC 61406-1, który można znaleźć jako kod QR na produkcie. Na rysunku przedstawiono przykład linku ID dla CPU 1212C AC/DC/RLY.

Link ID można rozpoznać po ramce z czarną ramką w prawym dolnym rogu. Odnośnik prowadzi do cyfrowej tabliczki znamionowej produktu.

Zeskanuj kod QR na produkcie lub na etykiecie opakowania za pomocą smartfona, skanera kodów kreskowych lub aplikacji do odczytu.

Na cyfrowej tabliczce znamionowej można znaleźć dane produktu, instrukcje obsługi, deklaracje zgodności, certyfikaty i inne przydatne informacje o produkcie.

Industry Mall

Industry Mall to katalog i system zamówień Siemens AG dla rozwiązań automatyki i napędów opartych na Totally Integrated Automation (TIA) i Totally Integrated Power (TIP). Wszystkie katalogi produktów automatyki i napędów można znaleźć na stronie: https://mall.industry.siemens.com.

Certyfikaty i dopuszczenia

Więcej informacji na temat certyfikatów i dopuszczeń można znaleźć w rozdziale: Specyfikacje techniczne (strona 229).

Słowniczek

Definicje zawarte w słowniczku ułatwiają zrozumienie terminów zawartych w niniejszej dokumentacji.

1.2 Bezpieczeństwo operacyjne w zakładzie produkcyjnym

UWAGA

Operatorzy zakładów wyposażonych w funkcje związane z bezpieczeństwem muszą spełniać wymogi bezpieczeństwa operacyjnego.
Najnowsze dane na temat bezpieczeństwa pracy można znaleźć na stronie Siemens Industry Online Support: https://support.industry.siemens.com.

1. Skorzystaj z jednego z poniższych linków:
   - SIMATIC S7-1200 G2/SIMATIC S7-1200 G2 F: https://support.industry.siemens.com/cs/us/en/ps/30068
   - Rozproszone I/O: https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/14029
   - STEP 7 TIA Portal: https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/14667
2. Aby zasubskrybować powiadomienia, wybierz opcję „email on udpate”.

UWAGA

Aby zminimalizować ryzyko związane z CPU i modułami, zaleca się korzystanie wyłącznie z oficjalnych kanałów sprzedaży, takich jak:

- Siemens Industry Mall
- Oficjalni dystrybutorzy firmy Siemens
- Oficjalne kanały sprzedaży i dystrybucji firmy Siemens w poszczególnych krajach

UWAGA

Aby zmniejszyć ryzyko związane z zainfekowanym firmware CPU lub modułu, należy pobierać pliki wyłącznie ze strony Siemens Industry Online Support i weryfikować ich integralność w oparciu o opublikowaną sumę kontrolną SHA.

UWAGA

Aby zminimalizować ryzyko fizycznej ingerencji w istotne urządzenia przemysłowe, zaleca się wdrożenie środków zgodnie z wytycznymi operacyjnymi. (https://www.siemens.com/global/en/products/services/cert/news/operational-guidelines-for-industrial-security.html).

UWAGA

Jednostka centralna (CPU) wykorzystuje szyfrowanie firmware, aby zwiększyć bezpieczeństwo podczas rozruchu.

1.3 Przewodnik po dokumentacji S7-1200 G2

Dla S7-1200 G2 oraz TIA Portal, dostępna jest obszerna dokumentacja oraz inne zasoby dotyczące istotnych kwestii technicznych.

- Podręcznik systemowy programowalnego sterownika S7-1200 G2 zawiera szczegółowe informacje na temat obsługi, programowania i specyfikacji całej rodziny produktów S7-1200 G2.
  Dostępny jest w Siemens Industry Online Support:
  (https://support.industry.siemens.com) w różnych językach i formatach wyświetlania.
- System informacyjny TIA Portal dostarcza informacje koncepcyjne oraz szczegółowe instrukcje opisujące działanie i funkcjonalność pakietu programistycznego, a także podstawową obsługę jednostek centralnych SIMATIC.
- Możesz także śledzić lub dołączyć do dyskusji na forum Service & Support:
  (https://support.industry.siemens.com/tf/ww/en/?Language=en&siteid=csius&treeLang=en&groupid=4000002&extranet=standard&viewreg=WW&nodeid0=34612486).
  - Forum dla S7-1200 G2
    (https://support.industry.siemens.com/tf/ww/en/threads/237?title=simatic-s7-1200&skip=0&take=10&orderBy=LastPostDate+desc)
  - Forum dla TIA Portal
    (https://support.industry.siemens.com/tf/ww/en/threads/243?title=step-7-tia-portal&skip=0&take=10&orderBy=LastPostDate+desc)
- The SIMATIC Industrial Software SIMATIC Safety - Configuring and Programming Manual (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126/0/en) zawiera informacje na temat konfigurowania i programowania sterowników PLC w wersji fail safe.

Skontaktuj się z dystrybutorem lub biurem sprzedaży firmy Siemens w sprawie kwestii technicznych, szkoleń lub zamówień produktów S7. Przedstawiciele handlowi są przeszkoleni i mają wiedzę na temat obsługi procesów i używanych produktów.

Aktualizacje do podręczników systemowych

Wszelkie zmiany w podręcznikach systemowych dostępne w dokumencie aktualizacji, który jest dokumentem nadrzędnym.

Najnowsze wersje dostępne są na stronie Siemens Industry Online Support.
(https://support.industry.siemens.com/)

1.4 Dokumentacja techniczna SIMATIC

Dodatkowe dokumenty SIMATIC zawierają informacje uzupełniające .
Dokumenty te oraz ich zastosowanie można znaleźć pod poniższymi linkami i kodami QR.
Industry Online Support daje możliwość uzyskania informacji na wszystkie tematy związane z automatyzacją.
Przykłady aplikacji pomagają w rozwiązywaniu zadań automatyki.

Zestawienie dokumentacji technicznej SIMATIC

Poniżej znajduje się zestawienie dokumentacji SIMATIC dostępnej w Siemens Industry Online Support:

Industry Online Support International (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109742705)

Obejrzyj ten krótki film, aby dowiedzieć się, gdzie możesz znaleźć zestawienie dokumentów w Siemens Industry Online Support i jak korzystać z usługi Siemens Industry Online Support na urządzeniu mobilnym.

Szybkie wprowadzenie do dokumentacji technicznej produktów automatyki: (https://support.industry.siemens.com/cs/us/en/view/109780491)

Wideo YouTube: Produkty Siemens Automation - Dokumentacja techniczna w skrócie (https://youtu.be/TwLSxxRQQsA)

Przechowywanie dokumentacji

Zachowaj dokumentację do późniejszego użytku.

W przypadku dokumentacji w formie cyfrowej:

1. Pobierz odpowiednią dokumentację przed rozpoczęciem instalacji / uruchomienia produktu. Możesz skorzystać z jednej z poniższych opcji:
   - Industry Online Support International: (https://support.industry.siemens.com). Numer zamówieniowy przypisuje dokumentację do produktu. Można go znaleźć zarówno na produkcie, jak i na etykiecie opakowania. Produkty z nowymi, niekompatybilnymi funkcjami są dostarczane z nowym numerem zamówieniowym oraz odpowiednią dokumentacją.
   - ID link:
     Produkt może mieć ID link. ID link to kod QR z ramką i czarnym narożnikiem w prawym dolnym rogu. ID link prowadzi do cyfrowej tabliczki znamionowej produktu. Zeskanuj kod QR na produkcie lub na etykiecie opakowania za pomocą kamery smartfona, skanera kodów kreskowych lub aplikacji do odczytu.
2. Zapisz dokument.

Aktualizacja dokumentacji

Dokumentacja produktu jest aktualizowana w formie cyfrowej.
W przypadku rozszerzeń funkcji, nowe funkcje są dostępne są w zaktualizowanej wersji.

1. Pobierz aktualną wersję zgodnie z powyższym opisem za pomocą Industry Online Support lub ID link.
2. Zapisz również tą wersję dokumentacji.

mySupport

Dzięki usłudze „mySupport" można w pełni wykorzystać możliwości Industry Online Support.

Rejestracja	Aby korzystać z pełnej funkcjonalności „mySupport", należy się raz zarejestrować. Następnie można zakładać filtry, zakładki oraz dodawać produkty do ulubionych.
Twoje zgłoszenia	Twoje dane zostały automatycznie wprowadzone do zgłoszeń do pomocy technicznej. W każdej chwili możesz przeglądać bieżące zgłoszenia.
Dokumentacja	W obszarze Dokumentacja możesz stworzyć osobistą bibliotekę.
Ulubione	Za pomocą opcji „Dodaj do ulubionych" (Add to mySupport favorites) możesz oznaczyć interesujące Cię treści. Znajdziesz je w zakładce „Ulubione".
Ostatnio oglądane artykuły	Strony przeglądane w mySupport są dostępne w sekcji „Ostatnio oglądane artykuły" ("Recently viewed articles").
Dane CAx	Obszar danych CAx zapewnia dostęp do danych produktu dla systemu CAx lub CAe. Wystarczy kilka kliknięć, aby skonfigurować własny pakiet pobierania: • Grafiki produktów, rysunki wymiarowe 2D, modele 3D, schematy obwodów wewnętrznych, pliki makr EPLAN • Podręczniki, charakterystyki, instrukcje obsługi, certyfikaty • Główne dane produktu

Odwiedź stronę „mySupport" (https://support.industry.siemens.com/My/ww/en)

Przykładowe zastosowania

Przykładowe zastosowania dostarczają użytkownikom narzędzia oraz gotowe rozwiązania dla różnych zadań automatyki. Rozwiązania przedstawione są jako interakcja różnych komponentów systemu.

Przykładowe zastosowania można znaleźć na stronie.
(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/ae)

1.5 Dostępne narzędzia

Narzędzia

Opisane poniżej narzędzia wspierają użytkownika na wszystkich etapach: od planowania, przez uruchomienie, aż po analizę systemu.

TIA Selection Tool

Narzędzie TIA Selection Tool pomaga w wyborze, konfiguracji i zamawianiu urządzeń dla Totally Integrated Automation (TIA).
Jako następca SIMATIC Selection Tools, narzędzie TIA Selection Tool integruje dotychczasowe konfiguratory używane w technologii automatyzacji.
TIA Selection Tool pozwala wygenerować pełną listę do zamówienia na podstawie wybranych produktów lub ich konfiguracji.
TIA Selection Tool można znaleźć na stronie:
(https://support.industry.siemens.com/cs/us/en/view/109767888)

SINETPLAN

SINETPLAN pomaga w planowaniu systemów automatyki i sieci PROFINET. Umożliwia profesjonalne i predykcyjne wymiarowanie instalacji już na etapie planowania oraz optymalizację sieci i wykorzystanie zasobów.

Dzięki temu można uniknąć problemów podczas uruchamiania i awarii produkcyjnych, zwiększając dostępność zakładu i poprawiając bezpieczeństwo operacyjne.

Zalety w skrócie:

- Optymalizacja sieci dzięki obliczaniu obciążenia sieci dla poszczególnych portów
- Ciągłość pracy dzięki skanowaniu online i weryfikacji istniejących systemów
- Przejrzystość przed wdrożeniem poprzez importowanie oraz symulację istniejących projektów STEP 7.
- Zabezpieczenie istniejących inwestycji na długi czas oraz optymalne wykorzystanie zasobów.

Więcej informacji o SINETPLAN można należć na stronie: (https://new.siemens.com/global/en/products/automation/industrial-communication/profinet/sinetplan.html).

1.6 Cyberbezpieczeństwo

Siemens dostarcza produkty i rozwiązania z funkcjami cyberbezpieczeństwa przemysłowego, które wspierają bezpieczne działanie zakładów, systemów, maszyn i sieci.

Aby chronić zakłady, systemy, maszyny i sieci przed cyberzagrożeniami, konieczne jest wdrożenie i ciągłe utrzymywanie całościowej, nowoczesnej koncepcji cyberbezpieczeństwa przemysłowego. Produkty i rozwiązania firmy Siemens stanowią jeden z elementów takiej koncepcji.

Klienci są odpowiedzialni za zapobieganie nieautoryzowanemu dostępowi do swoich zakładów, systemów, maszyn i sieci. Takie systemy, maszyny i komponenty powinny być podłączone do sieci przedsiębiorstwa lub Internetu tylko wtedy i tylko w takim zakresie, w jakim takie połączenie jest konieczne i tylko wtedy, gdy stosowane są odpowiednie środki bezpieczeństwa (np. zapory ogniowe i segmentacja sieci).

Dodatkowe informacje na temat środków cyberbezpieczeństwa przemysłowego, które można wdrożyć, można znaleźć na stronie: https://www.siemens.com/cybersecurity-industry. Produkty i rozwiązania firmy Siemens są stale rozwijane w celu zwiększenia ich bezpieczeństwa. Firma Siemens zaleca stosowanie aktualizacji produktów niezwłocznie po ich udostępnieniu oraz korzystanie z najnowszych wersji produktów. Korzystanie z wersji produktów, które nie są już obsługiwane, oraz niestosowanie najnowszych aktualizacji może zwiększyć narażenie klienta na cyberzagrożenia.

Aby być na bieżąco z aktualizacjami produktów, subskrybuj kanał RSS Siemens Industrial Cybersecurity pod adresem: https://new.siemens.com/cert.

Przegląd produktu

2

2.1 Nowy sterownik S7-1200 G2

Rodzina sterowników PLC S7-1200 G2 to druga generacja urządzeń S7-1200. Jednostka centralna (CPU) oraz urządzenia peryferyjne oferują elastyczność i wydajność niezbędną do realizacji różnorodnych zastosowań automatyki.

Konfiguracja i programowanie odbywa się w STEP 7 w środowisku TIA Portal. Jeżeli używasz STEP 7 do konfiguracji i programowania CPU z innej rodziny, |zwróć uwagę na informacje dotyczące kompatybilności (strona 121).

Jednostka centralna (CPU) łączy w sobie następujące elementy:

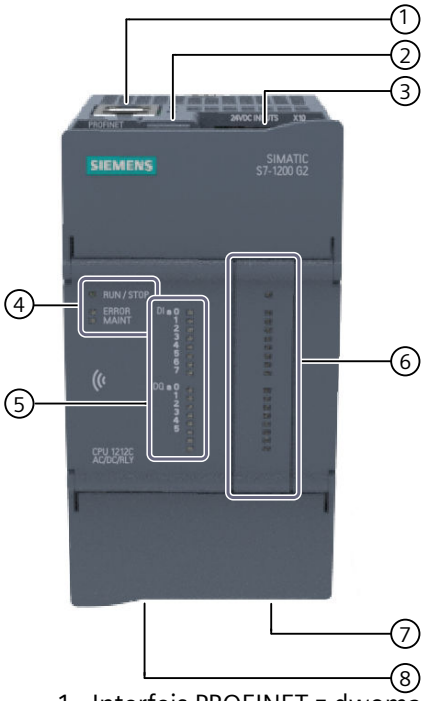
- Mikroprocesor
- Wbudowany zasilacz
- Obwody wejść i wyjść
- PROFINET
- Szybkie liczniki
- Standardowe i zaawansowane funkcje sterowania ruchem

Firmware dla rodziny S7-1200 G2 dodaje nowe funkcje i obsługuje większość funkcji dostępnych dla sterowników S7-1200, z pewnymi różnicami (strona 20).

Po pobraniu programu, CPU monitoruje wejścia i steruje wyjściami zgodnie z logiką programu użytkownika.

Program może obejmować operacje logiczne, liczenie, synchronizację, obliczenia matematyczne, sterowanie ruchem (Motion Control) oraz komunikację z innymi urządzeniami.

Jednostka centralna (CPU) posiada wbudowany interfejs PROFINET z dwoma portami. Można do nich podłączyć dodatkowe moduły I/O oraz moduły komunikacyjne (strona 19).



1. Interfejs PROFINET z dwoma portami (na górze CPU)
2. Gniazdo karty pamięci (za drzwiczkami)
3. Wyjmowane złącze wejściowe (za drzwiczkami)
4. Diody LED CPU
5. Diody LED wbudowanych I/O
6. Opcjonalna płytka sygnałowa
7. Wyjmowane złącze wyjściowe (za drzwiczkami, na dole CPU)
8. Złącze zasilania (za drzwiczkami, na dole CPU)

Funkcje bezpieczeństwa pomagają chronić dostęp zarówno do CPU, jak i programu sterującego:

- Ochrona hasłem: pozwala skonfigurować dostęp do funkcji CPU.
- Ochrona know-how: pozwala ukryć kod w określonym bloku.
- Ochrona danych konfiguracyjnych PLC
- Bezpieczna komunikacja PG/PC i HMI
- Bezpieczne uruchamianie

Funkcje te są można skonfigurować w STEP 7.

Więcej informacji na temat typów konfiguracji zabezpieczeń można znaleźć w systemie informacyjnym TIA Portal.

Więcej informacji na temat konkretnej CPU lub urządzenia można znaleźć w rozdziale: Specyfikacje techniczne (strona 229).

2.2 Moduły i płytki sygnałowe dla S7-1200 G2

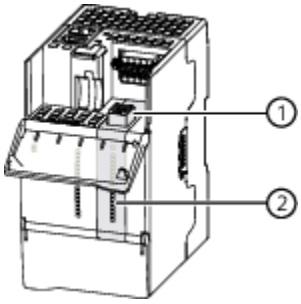
Jednostkę centralną (CPU) można rozbudować o dodatkowe płytki i moduły, które rozszerzają jej funkcjonalności.
Dostępne są cztery główne typy: płytki komunikacyjne (CB), płytki sygnałowe (SB), moduły komunikacyjne (CM) oraz moduły sygnałowe (SM).

Płytki komunikacyjne (CB) i płytki sygnałowe (SB)

Płytki komunikacyjne (CB) i płytki sygnałowe (SB) to rozszerzenia typu plug-in.
Płytki CB, np. RS485, zwiększają możliwości komunikacyjne CPU.
Płytki SB rozszerzają funkcje cyfrowych i analogowych I/O.

- CPU 1212 obsługuje jedną płytkę sygnałową typu plug-in.
- CPU 1214 obsługuje dwie płytki sygnałowe typu plug-in.

Poniższy rysunek przedstawia płytki sygnałowe typu plug-in



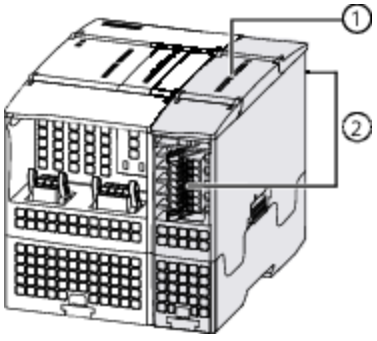
1. Wyjmowany port komunikacyjny lub złącze okablowania I/O
2. Diody LED

Moduły komunikacyjne (CM)

Moduły komunikacyjne (CM) rozszerzają możliwości komunikacyjne systemu, takie jak łączność RS232/422/485.

- CM podłączane są do prawej strony CPU lub innego modułu komunikacyjnego (CM)
- Wszystkie CPU S7-1200 G2 obsługują do trzech modułów komunikacyjnych (CM)

Poniższy rysunek przedstawia moduł komunikacyjny (CM)



1. Diody LED
2. Wyjmowane złącze komunikacyjne

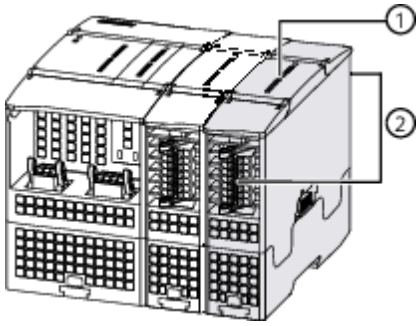
Moduły sygnałowe (SM)

Moduły sygnałowe (SM) rozszerzają system o dodatkowe funkcje, takie jak cyfrowe i analogowe I/O. SM podłączane są po prawej stronie CPU, modułu komunikacyjnego lub innego modułu sygnałowego

- CPU 1212 obsługuje do sześciu modułów rozszerzeń (CM i SM).
- CPU 1212 1214 obsługuje do dziesięciu modułów rozszerzeń (CM i SM).

Aby określić liczbę modułów SM, które można zastosować w systemie, musisz odjąć liczbę modułów CM od maksymalnej liczby obsługiwanych modułów rozszerzeń danej CPU. Na przykład, jeżeli używasz trzech modułów CM z CPU 1212, możesz podłączyć trzy moduły SM.

Poniższy rysunek przedstawia moduł sygnałowy (SM)



1. Diody LED
2. Demontowalne złącze okablowania I/O

2.3 Główne cechy

Sterownik PLC S7-1200 G2 (strona 17) obsługuje następujące funkcje:

- Efektywne wykorzystanie przestrzeni na instalację i okablowanie (strona 22)
- Krótsze czasy wykonania programu
- Aplikacja NFC (strona 188) umożliwia dostęp urządzenia mobilnego do jednostki centralnej.
- Dwa gniazda rozszerzeń (strona 19) dla CPU 1214, jedno gniazdo dla CPU 1212
- Podwójne porty Ethernet dla wszystkich CPU
- Zwiększone bezpieczeństwo
- 8 liczników wysokiej prędkości (HSC)
- Dodatkowe OB do obsługi błędów (strona 59)
- 8 generatorów impulsów do wykorzystania jako PTO (wyjścia impulsów) lub do PWM (modulacja szerokości impulsu)
- Standardowe i zaawansowane funkcje sterowania ruchem (strona 197)
- Komunikacja PROFINET w czasie rzeczywistym oraz izochronicznej komunikacji PROFINET w czasie rzeczywistym
- Protokoły Media Redundancy for Planned Duplication (MRPD) i Media Redundancy (MRP).
- Możliwość podłączenia do 31 urządzeń PROFINET (strona 129)

- Alarmy użytkownika
- Web serwer (strona 195)
- Obsługa DHCP i DNS (strona 153)
- Obsługa pamięci roboczej jako pamięci roboczej kodu i pamięci roboczej danych
- Narzędzie do kalkulacji budżetu mocy w TIA Portal
- 8 MB wewnętrznej pamięci obciążenia
- 20 KB pamięci retencyjnej
- Rejestrowanie aktywności systemu
- Obsługa użytkowników i ról
- SIMATIC Controller Profiling (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109750245)

Więcej informacji można znaleźć rozdziale: Specyfikacje techniczne (strona 229).

Różnice w stosunku do sterowników z rodziny S7-1200

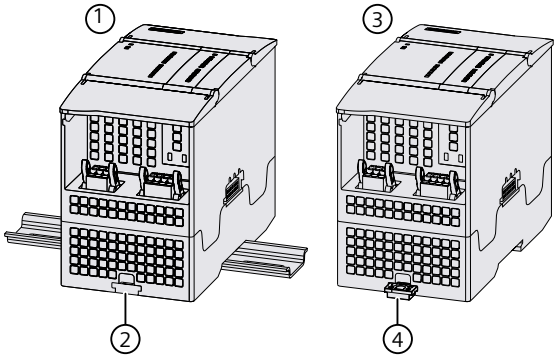
Różnice pomiędzy rodzinami sterowników można znaleźć w rozdziale: Porównanie z S7-1200 (strona 340).

Instalacja i podłączenie

3

3.1 Wskazówki dotyczące montażu

Urządzenie S7-1200 G2 można zamontować na standardowej szynie DIN lub bezpośrednio na panelu, zarówno w poziomie jak i w pionie.



1. Montaż na szynie DIN
2. Zacisk do montażu na szynie DIN (wsunięty)
3. Montaż na panelu
4. Zacisk do montażu na szynie DIN (wysunięty)

Rodzina S7-1200 G2 oferuje szereg modułów, za pomocą których można rozszerzyć funkcjonalność CPU o dodatkowe I/O lub inne protokoły komunikacyjne.
Więcej informacji na temat konkretnych modułów można znaleźć w rozdziale: Specyfikacje techniczne (strona 229).

System SIMATIC S7-1200 G2 jest sklasyfikowany jako sprzęt otwarty zgodnie z normami dla urządzeń elektrycznych. Należy go zainstalować w obudowie, szafie lub sterowni elektrycznej, do których dostęp powinien mieć tylko upoważniony personel.

S7-1200 G2 należy zamontować w suchym środowisku, gdzie obwody SELV/PELV zabezpieczają przed porażeniem.

Niezbędne jest zapewnienie właściwej wytrzymałości mechanicznej oraz ochrony przeciwpożarowej, jak również stabilności sprzętu otwartego w określonym miejscu, zgodnie z obowiązującymi normami elektrycznymi i budowlanymi.

Zanieczyszczenia przewodzące, takie jak pył, wilgoć mogą prowadzić do błędów w pracy sterownika PLC.

Sterownik należy zamontować w obudowie o odpowiednim stopniu ochrony, jeśli znajduje się w obszarze, w którym występują zanieczyszczenia przewodzące. Obudowa o stopniu ochrony IP54 może być odpowiednia dla tego zastosowania.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko związane z niewłaściwym montażem

Nieprawidłowy montaż sterownika S7-1200 G2 może prowadzić do usterek elektrycznych oraz nieprawidłowej pracy urządzeń.

Aby urządzenie działało bezpiecznie, należy przestrzegać instrukcji dotyczących montażu, eksploatacji oraz konserwacji.

Usterki elektryczne lub nieprawidłowe działanie urządzenia mogą prowadzić do śmierci, poważnych obrażeń ciała i/lub uszkodzenia mienia.

Izolowanie S7-1200 G2 od wysokiej temperatury, wysokiego napięcia i zakłóceń elektrycznych

Montując urządzenia S7-1200 G2 na panelu, wykonaj następujące czynności:

- Odseparuj źródła wysokiego napięcia i silnych zakłóceń elektrycznych od urządzeń logicznych typu S7-1200 G2.
- Umieść urządzenia elektroniczne w chłodniejszych obszarach szafy z dala od źródeł ciepła, aby wydłużyć ich żywotność.
- Nie umieszczaj niskonapięciowych przewodów sygnałowych i kabli komunikacyjnych w tym samym korytku co kable zasilania AC oraz wysokoenergetyczne, szybko przełączane kable DC.

Zapewnienie odpowiedniego odstępu dla chłodzenia i okablowania

Budowa urządzeń S7-1200 G2 pozwala na naturalne chłodzenie konwekcyjne. Pamiętaj, aby zostawić co najmniej 25 mm wolnej przestrzeni powyżej, poniżej i po obu stronach systemu. Zostaw również co najmniej 25 mm odstępu między przednią częścią modułów a wnętrzem obudowy.

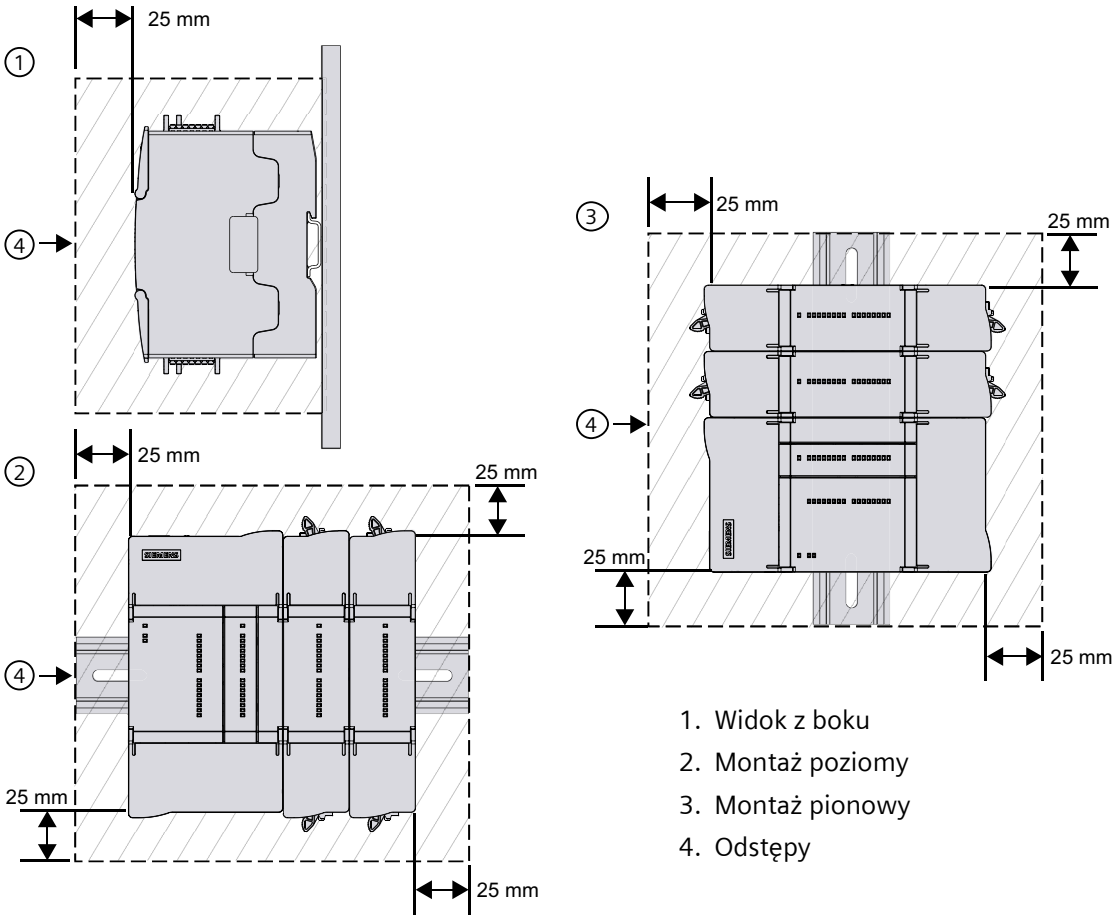
⚠ OSTRZEŻENIE

Montaż pionowy a dopuszczalna temperatura otoczenia

Montaż pionowy obniża maksymalną dopuszczalną temperaturę otoczenia.

Jeżeli chcesz zamontować system S7-1200 G2 pionowo, zwróć uwagę, że CPU powinna być umieszczona na dole konfiguracji, lewą stroną skierowana do dołu. Nieprawidłowy montaż systemu w pozycji pionowej może spowodować obrażenia ciała.

Planując rozmieszczenie systemu S7-1200 G2, pamiętaj aby zapewnić wystarczającą ilość miejsca na okablowanie.



1. Widok z boku
2. Montaż poziomy
3. Montaż pionowy
4. Odstępy

3.2 Informacje dotyczące bezpieczeństwa

Przed przystąpieniem do montażu lub demontażu jakiegokolwiek urządzenia elektrycznego upewnij się, że jego zasilanie oraz zasilanie wszystkich urządzeń powiązanych zostało wyłączone.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko porażenia prądem podczas montażu lub demontażu

Montaż lub demontaż S7-1200 G2 oraz urządzeń powiązanych przy włączonym zasilaniu może prowadzić do porażenia prądem lub awarii urządzeń.

Przed rozpoczęciem pracy wyłącz zasilanie S7-1200 G2 i urządzeń powiązanych.

Nieprzestrzeganie tych zasad może skutkować śmiercią, obrażeniami lub uszkodzeniem mienia oraz prowadzić do nieprawidłowego działania urządzeń.

Upewnij się, że zawsze, gdy wymieniasz lub instalujesz urządzenie S7-1200 G2, używasz właściwego modułu lub urządzenia równoważnego.
Pamiętaj, aby zawsze przestrzegać wytycznych dotyczących uziemienia (strona 42).

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko związane z wymianą S7-1200 G2

Nieprawidłowa instalacja modułu S7-1200 G2 może spowodować nieprawidłowe działanie programu.

Wymieniające urządzenie S7-1200 G używaj tego samego modelu, ułożenia i kolejności. Nieprzestrzeganie tych zasad może skutkować śmiercią, obrażeniami lub uszkodzeniem mienia oraz prowadzić do nieprawidłowego działania urządzeń.

⚠ OSTRZEŻENIE

Montaż lub demontaż urządzeń w środowisku łatwopalnym lub wybuchowym

Odłączenie sprzętu w środowisku łatwopalnym może doprowadzić do pożaru lub wybuchu.

Przestrzegaj środków ostrożności, aby uniknąć pożaru lub wybuchu, które mogą prowadzić do śmierci, obrażeń lub zniszczenia mienia.

UWAGA

Zagrożenia związane z wyładowaniami elektrostatycznymi

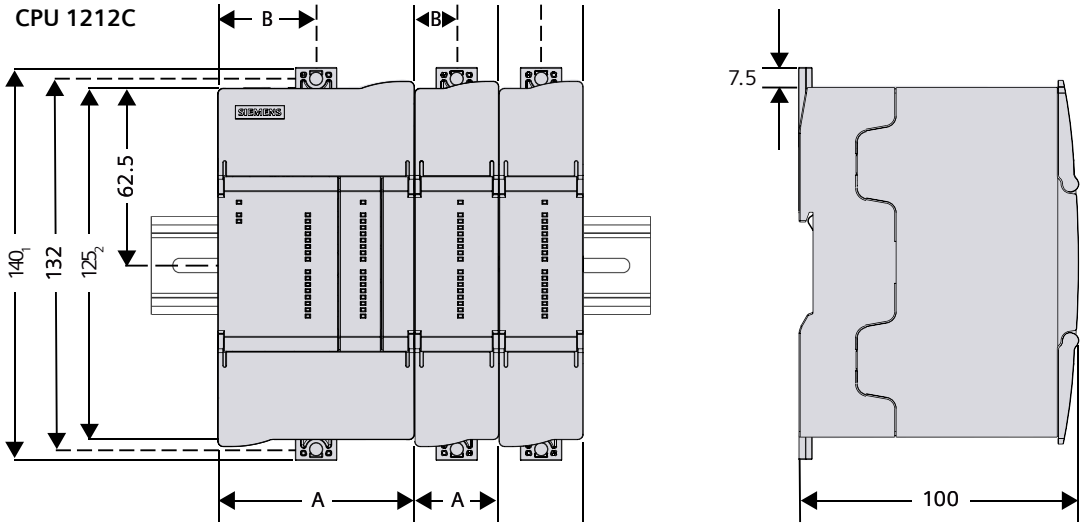
Wyładowania elektrostatyczne mogą uszkodzić kartę pamięci lub gniazdo w CPU i spowodować jej nieprawidłowe działanie. Aby chronić te elementy przed wyładowaniami elektrostatycznymi, wykonaj następujące czynności:

- Używaj uziemionej podkładki przewodzącej lub paska na nadgarstek podczas obsługi karty pamięci.
- Przechowuj kartę pamięci w pojemniku przewodzącym

Wadliwe działanie gniazda lub karty pamięci może doprowadzić do uszkodzenia mienia.

3.3 Wymiary montażowe

Aby poprawnie zamontować urządzenie, zapoznaj się z podanymi poniżej wymiarami montażowymi.
Wszystkie wymiary podane są w milimetrach (mm).



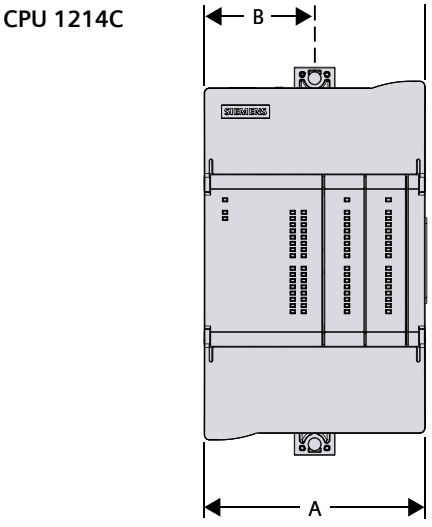


Tabela 3-1 Wymiary montażowe (mm)

Urządzenia z rodziny S7-1200 G2		**Szerokość A (mm)**	**Szerokość B (mm)**
CPU	CPU 1212C (AC/DC/Rly, DC/DC/Rly oraz DC/DC/DC)	70	35
	CPU 1214C (AC/DC/Rly, DC/DC/Rly oraz DC/DC/DC)	80	40
Fail-safe CPU	CPU 1212FC (DC/DC/Rly oraz DC/DC/DC)	70	35
	CPU 1214FC (DC/DC/Rly oraz DC/DC/DC)	80	40
Moduły sygnałowe	SM 1221 (16 DI 24V)	30	15

Urządzenia z rodziny S7-1200 G2		**Szerokość A (mm)**	**Szerokość B (mm)**
Moduły sygnałowe	SM 1222 (16 DQ 24V oraz 16 Rly)	30	15
	SM 1223 (8 DI / 8 DQ oraz 8 DI / 8 Rly)	30	15
	SM 1231 (8 AI)	30	15
	SM1232 (8 AQ)	30	15
	SM 1233 (4 AI / 4 AQ)	30	15

Każda CPU, SM i CM może być zamontowana na szynie DIN lub na panelu.
Do montażu na szynie DIN służą zaciski. Można je przesunąć do pozycji wysuniętej, aby umożliwić montaż urządzenia bezpośrednio na panelu.
Pamiętaj, aby zawsze przestrzegać wytycznych dotyczących uziemienia (strona 42).

3.4 Zasilanie CPU

Wszystkie jednostki centralne S7-1200 G2 posiadają wewnętrzny zasilacz, który dostarcza energię do CPU, modułów rozszerzeń, płytek oraz wyjścia czujnika 24 V DC.
Do CPU można podłączyć następujące urządzenia:

- Płytki sygnałowe
- Moduły komunikacyjne
- Moduły sygnałowe

Rozszerzenia takie jak płytki sygnałowe (SB), instaluje się z przodu CPU.

Moduły komunikacyjne (CM) i moduły sygnałowe (SM) montuje się po prawej stronie CPU.
CM podłącza się po prawej stronie CPU lub innego CM.
SM podłącza się po prawej stronie CPU, CM lub innego SM.

Maksymalną liczbę modułów rozszerzeń dla każdej CPU można znaleźć w rozdziale: Specyfikacje techniczne (strona 229).
Więcej informacji o modułach rozszerzeń znajdziesz w rozdziale: Moduły i płytki sygnałowe dla S7-1200 G2 (strona 19).

Jednostki centralne S7-1200 G2 mają kalkulator budżetu mocy w projekcie STEP 7 (strona 116).
Wybierz CPU, przejdź do zakładki General > System power supply > Power segment overview, aby zobaczyć pobór mocy na moduł i podsumowanie konfiguracji sprzętowej.

Jeżeli konfiguracja przekracza dostępny budżet mocy, wyświetli się ostrzeżenie.
W systemie PLC niektóre porty zasilania 24 V DC są połączone wspólnym obwodem logicznym, który łączy wiele zacisków M. Przykłady to wejście zasilania jednostki centralnej, cewki przekaźnika SM oraz nieizolowane wejście analogowe. Wszystkie nieizolowane zaciski M muszą być podłączone do tego samego zewnętrznego potencjału odniesienia.

⚠ OSTRZEŻENIE

Podłączenie nieizolowanych zacisków M do różnych potencjałów odniesienia

Podłączanie nieizolowanych zacisków M do różnych potencjałów odniesienia może prowadzić do nieprzewidywalnych przepływów prądu, uszkodzeń PLC lub nieprawidłowej pracy urządzeń.
Upewnij się, że wszystkie nieizolowane zaciski M w systemie PLC są podłączone do tego samego potencjału odniesienia.
Uszkodzenia PLC lub nieprawidłowe działanie PLC i urządzeń mogą prowadzić do awarii systemu oraz uszkodzenia mienia.

Zasilanie z CPU

- Każda CPU ma zasilacz 24 V DC, który zasila lokalne wejścia, cewki przekaźników w modułach rozszerzeń oraz inne urządzenia. Jeżeli zapotrzebowanie na zasilanie przekracza możliwości zasilacza, można dodać zewnętrzny zasilacz 24 V DC i ręcznie go podłączyć do wejść lub cewek przekaźników.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko związane z połączeniami równoległymi

Podłączenie zewnętrznego zasilacza 24 V DC równolegle z zasilaczem CPU może spowodować konflikt między nimi, ponieważ oba ustalają własny poziom napięcia wyjściowego.

Nie podłączaj równolegle zasilacza CPU i zasilacza zewnętrznego.
Może to spowodować nieprawidłowe działanie systemu PLC, prowadzące do śmierci, obrażeń lub uszkodzenia mienia.

Maksymalne napięcie podawane do urządzeń S7-1200 G2 Fail-safe

Podczas zasilania S7-1200 G2 Fail-safe przestrzegaj następujących zasad:

- Napięcie robocze CPU oraz modułów SM w wersji fail-safe wynosi od 20,4 V DC do 28,8 V DC. Przeprowadzone testy zapewniają zgodność działania urządzenia z obowiązującą specyfikacją. Wartość napięcia może być obciążona definiowanymi stanami nieustalonymi przy określonych impedancjach źródłowych, zgodnie z normami EN 61000-4-2, EN 61000-4-4 oraz EN 61000-4-6, jak jest to określone w arkuszu danych dla każdego produktu, bez zakłócenia działania ani powodowania uszkodzeń. Długotrwałe funkcjonowanie w zakresie 28,8-35 V DC może prowadzić do nieakceptowalnego wzrostu temperatury oraz uszkodzeń termicznych, co skutkuje utratą funkcjonalności produktu.

- Bezwzględna maksymalna wartość znamionowa napięcia zasilania: maksymalna wartość znamionowa napięcia zasilania, której przekroczenie może prowadzić do uszkodzenia modułów i zagrożenia bezpieczeństwa funkcjonalnego, wynosi 35 V DC. Producent jest zobowiązany do określenia odpowiednich zasilaczy, które ograniczą napięcie wyjściowe do 35 V DC lub mniej w przypadku awarii. W przeciwnym razie należy zastosować zewnętrzne zabezpieczenie, które niezawodnie przerywa obwód lub ogranicza napięcie wyjściowe do wartości niższej niż 35 V DC, aby zapewnić odporność na awarie CPU oraz modułów SM.

- Odporność na przepięcia (strona 229): systemy okablowania narażone na przepięcia spowodowane uderzeniem pioruna muszą mieć dodatkowe zabezpieczenie, która ogranicza napięcia do 35 V DC. Specyfikacje dla tych zabezpieczeń można znaleźć w normach EN 61000-4-5 i EN 61000-6-2. CPU S7-1200 G2 DC Fail-safe i moduły SM Fail-safe wymagają zewnętrznej ochrony, aby działać bezpiecznie podczas przepięć.

Wymagania dotyczące zasilaczy w przypadku przerwy w napięciu

Aby spełniać normę IEC 61131-2, zasilacze muszą mieć czas buforowania co najmniej 10 ms dla prądu stałego lub 1/2 cyklu prądu przemiennego. Port zasilający jednostkę centralną spełnia te wymagania. Wymagania norm dotyczących produktów, jak 30 ms dla aplikacji palnikowych (EN 298), powinny być przestrzegane. Informacje o komponentach PS są dostępne w Internecie (https://support.industry.siemens.com/).

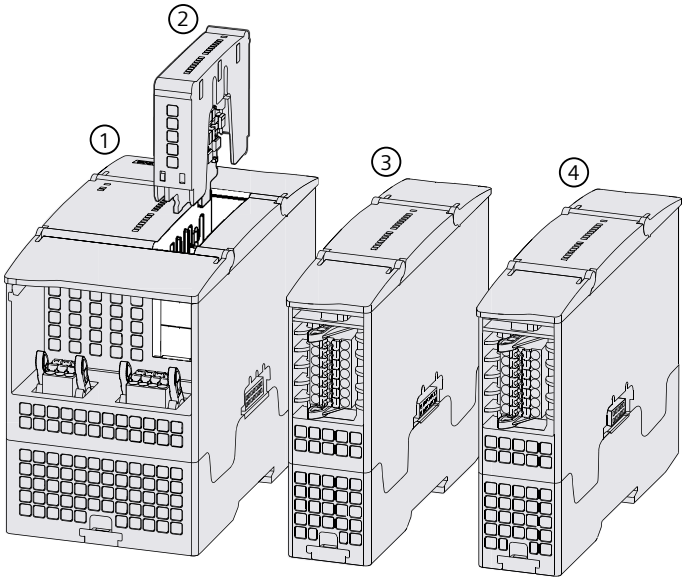
⚠ OSTRZEŻENIE

Wszystkie obwody zasilania i bezpieczeństwa SM muszą być podłączone do wspólnego napięcia odniesienia lub muszą być izolowanymi obwodami SELV

Zaciski M CPU i modułów SM w wersji fail-safe muszą być połączone razem lub odizolowane jako SELV. Niezastosowanie się do tych wytycznych może prowadzić do nieoczekiwanego działania urządzeń.

Połączenie zacisków M razem lub ich izolacja zatwierdzoną izolacją SELV zapobiega niepożądanemu przepływowi prądu w przypadku awarii izolacji między CPU a SM. Nieprawidłowe funkcjonowanie urządzenia lub procesu może prowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń personelu oraz/lub uszkodzeń sprzętu.

3.5 Możliwości rozbudowy CPU



1. Jednostka centralna (CPU)
2. Płytka sygnałowa
3. Moduł komunikacyjny (CM), jeśli używany
4. Moduł sygnałowy (SM)

3.6 Procedury montażu i demontażu

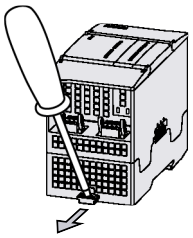
3.6.1 Montowanie i demontowanie CPU

Jednostkę centralną S7-1200 G2 można zamontować na szynie DIN lub panelu.

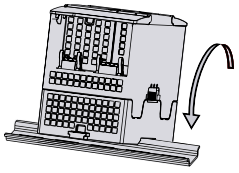
Montaż CPU na szynie DIN

Aby zamontować CPU na szynie DIN, wykonaj następujące czynności:

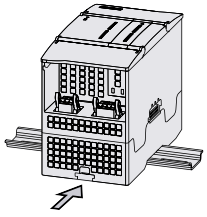
1. Zamocuj szynę DIN do panelu montażowego co 75 mm.
2. Upewnij się, że CPU oraz wszystkie urządzenia S7-1200 G2 są wyłączone.
3. Wysuń dolny zacisk szyny DIN na CPU śrubokrętem M3, aby dopasować go do szyny.



4. Zaczep CPU o górną część szyny DIN.
5. Ustaw CPU na szynie.



6. Wciśnij dolny zacisk szyny DIN, aby przymocować CPU do szyny.



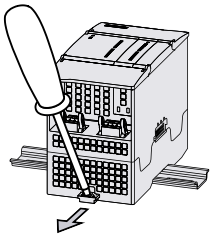
UWAGA

Stosowanie ograniczników na szynie DIN jest zalecane, zwłaszcza gdy CPU znajduje się w środowisku o wysokim poziomie wibracji lub została zamontowana pionowo. Aby zapewnić stabilność połączenia modułów, należy użyć wspornika końcowego (8WA1808 lub 8WA1805) na szynie DIN.

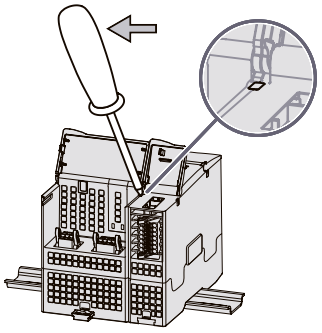
Demontaż CPU z szyny DIN

Aby zdemontować CPU z szyny DIN, wykonaj następujące czynności:

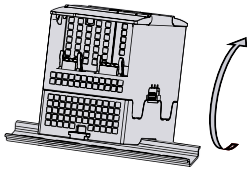
1. Upewnij się, że CPU oraz wszystkie urządzenia S7-1200 G2 są wyłączone.
2. Odłącz złącza I/O, przewody (strona 37) i kable od CPU.
3. Użyj śrubokręta M3 do wysunięcia dolnego zacisku szyny DIN.



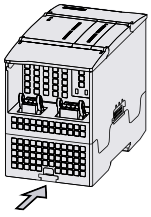
4. Jeżeli CPU jest podłączona do modułu SM lub CM, wsuń śrubokręt M3 między CPU a moduł i lekko je rozsuń.



5. Obróć CPU w górę i zdejmij ją z szyny.



6. Wciśnij zacisk szyny DIN, aby zabezpieczyć go przed uszkodzeniem.

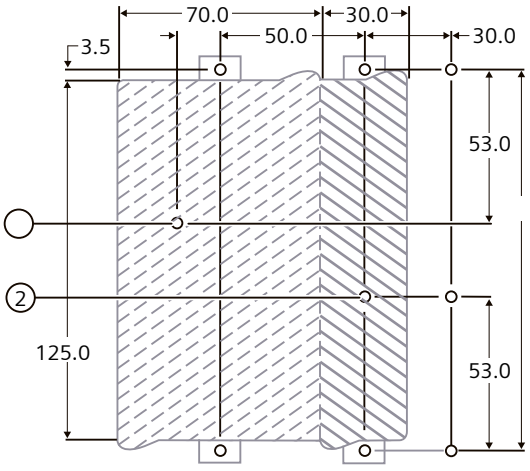


Montaż CPU panelu

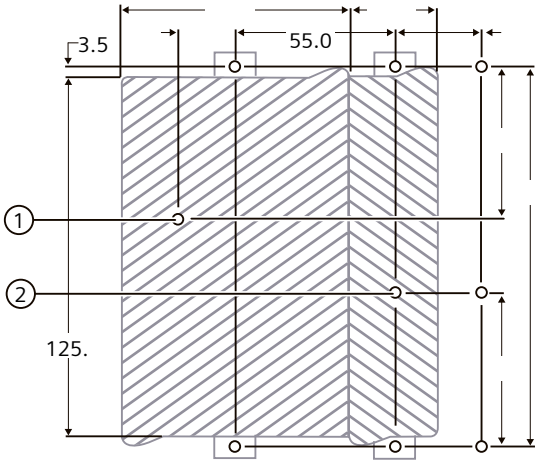
Aby zamontować CPU na panelu, wykonaj następujące czynności:

1. Wywierć i nagwintuj otwory montażowe M4 zgodnie ze schematami.
2. Zgodnie z wytycznymi uziemienia (strona 42), zamontuj śrubę M4 ze stali nierdzewnej i podkładką gwiazdkową na panelu w miejscach pokazanych poniżej.
3. Upewnij się, że CPU i wszystkie urządzenia S7-1200 G2 są wyłączone.
4. Za pomocą śrubokręta wysuń górne i dolne zaciski szyny DIN na CPU.
5. Zamocuj moduł na panelu za pomocą śruby walcowej M4 z podkładką sprężynową i płaską. Dokręć śrubę z odpowiednim momentem obrotowym.

CPU 1212C



CPU 1214C



1. Śruba uziemiająca CPU
2. Śruba uziemiająca SM lub CM

Wszystkie wymiary podano w milimetrach.

3.6.2 Montowanie i demontowanie modułów rozszerzeń

Montaż i demontaż modułów komunikacyjnych (CM) i sygnałowych (SM)

Moduł komunikacyjny (CM) można podłączyć do jednostki centralnej (CPU) lub innego modułu komunikacyjnego. Przed zamontowaniem modułu sygnałowego (SM) należy podłączyć CM. Moduł sygnałowy (SM) można podłączyć do CM lub innego SM.

Przed montażem lub demontażem jakiegokolwiek urządzenia elektrycznego, upewnij się, że jego zasilanie zostało wyłączone. Sprawdź również, czy zasilanie wszystkich powiązanych urządzeń jest odłączone.

⚠ OSTRZEŻENIE

Montowanie lub demontowanie urządzeń S7-1200 G2 przy włączonym zasilaniu

Montowanie lub demontowanie CPU S7-1200 G2 oraz powiązanego sprzętu przy włączonym zasilaniu może prowadzić do porażenia prądem elektrycznym lub niepoprawnego działania urządzeń.

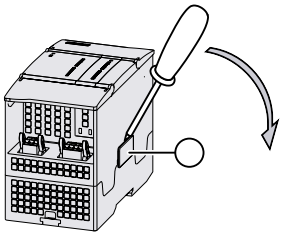
Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac upewnij się, że zasilanie CPU jest wyłączone.

Prace przy włączonym zasilaniu mogą prowadzić do obrażeń ciała, uszkodzeń mienia, porażenia prądem lub nieprawidłowego działania urządzeń.

Montaż modułu komunikacyjnego (CM) lub sygnałowego (SM)

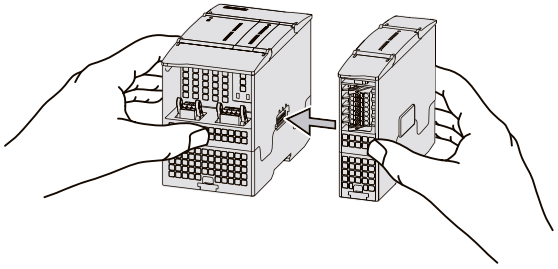
Aby zamontować moduł komunikacyjny (CM) lub sygnałowy (SM), wykonaj następujące czynności:

1. Upewnij się, że CPU i wszystkie urządzenia S7-1200 G2 są wyłączone.
2. Zdejmij pokrywę z prawej strony CPU lub modułu.
   Włóż śrubokręt w szczelinę, podważ pokrywę magistrali i zdejmij ją.
   Zachowaj pokrywę do ponownego użycia.



① Pokrywa magistrali

3. Jeżeli montujesz moduł na szynie DIN, wysuń dolny zacisk szyny DIN, zaczep moduł o górną część szyny i delikatnie pociągnij w dół.
4. Wyrównaj złącze magistrali i zaczepy modułu z otworami przyłączeniowymi na CPU lub innym module, a następnie mocno dociśnij.



5. Jeżeli montujesz na szynie DIN, wsuń dolny zacisk, aby zabezpieczyć moduł.
   Jeżeli montujesz na panelu, przykręć moduł.

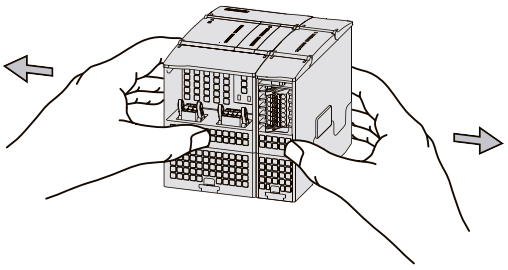
Demontaż modułu komunikacyjnego (CM) lub sygnałowego (SM)

Aby zdemontować moduł komunikacyjny (CM) lub sygnałowy (SM), wykonaj następujące czynności:

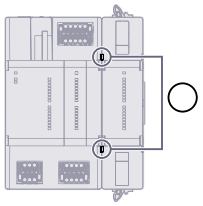
1. Upewnij się, że CPU i wszystkie urządzenia S7-1200 G2 są wyłączone.
2. Wyjmij złącza I/O oraz okablowanie z modułu.
3. Jeżeli moduł jest na szynie DIN, wysuń dolny zacisk za pomocą śrubokręta M3. Jeżeli jest zamontowany na panelu, wykręć śruby mocujące z górnego i dolnego zacisku, aby go odpiąć.

   Uwaga: w niektórych przypadkach może być konieczne poluzowanie innych urządzeń zamontowanych po lewej lub prawej stronie, aby dostać się do urządzenia, które chcesz zdemontować.

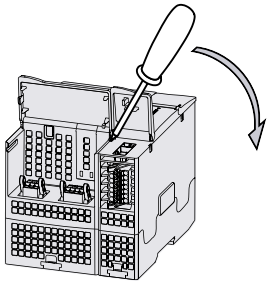
4. Odłącz moduł od CPU lub innego modułu w jeden z poniższych sposobów:
   - Rozsuń urządzenia



   - Umieść śrubokręt M3 w otworze pod drzwiczkami i rozdziel urządzenia.



① Otwory na śrubokręt



5. Zdejmij moduł(y) z szyny DIN lub panelu; w przypadku zdejmowania modułu(ów) z szyny DIN, obróć go w górę i zdejmij z szyny.
6. Przytrzymaj zaciski szyny DIN na wyjmowanych modułach, aby ochronić je przed uszkodzeniem.

3.6.3 Montowanie i demontowanie płytek sygnałowych

Montaż i demontaż płytki sygnałowej (SB)

CPU 1212 obsługuje jedną płytkę sygnałową, a 1214 dwie płytki dowolnego typu.

Przed przystąpieniem do montażu lub demontażu, pamiętaj aby wyłączyć zasilanie wszystkich powiązanych urządzeń.

⚠ OSTRZEŻENIE

Montowanie lub demontowanie urządzeń S7-1200 G2 przy włączonym zasilaniu

Montowanie lub demontowanie CPU S7-1200 G2 oraz powiązanego sprzętu przy włączonym zasilaniu może prowadzić do porażenia prądem elektrycznym lub niepoprawnego działania urządzeń.

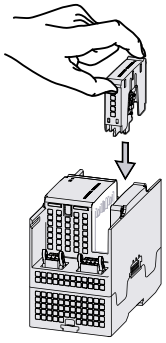
Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac upewnij się, że zasilanie CPU jest wyłączone.

Prace przy włączonym zasilaniu mogą prowadzić do obrażeń ciała, uszkodzeń mienia, porażenia prądem lub nieprawidłowego działania urządzeń.

Montaż płytki sygnałowej (SB)

Aby zamontować płytkę sygnałową (SB), wykonaj następujące czynności:

1. Upewnij się, że CPU i wszystkie urządzenia S7-1200 G2 są wyłączone.
2. Zdejmij górne i dolne drzwiczki z CPU.
3. Chwyć górną i dolną część zaślepki lub modułu rozszerzeń i wyciągnij go z CPU. Jeżeli montujesz płytkę sygnałową (SB) w nowej CPU, **pamiętaj aby zachować zaślepkę**.



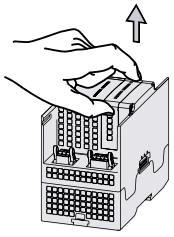
4. Włóż płytkę do wolnego gniazda i dociśnij, aż się zatrzaśnie.
5. Załóż górne i dolne drzwiczki.

Demontaż płytki sygnałowej (SB)

Aby zdemontować płytkę sygnałową (SB), wykonaj następujące czynności:

1. Upewnij się, że CPU i wszystkie urządzenia S7-1200 G2 są wyłączone.
2. Zdejmij górne i dolne drzwiczki z CPU.

3. Chwyć górną i dolną część modułu rozszerzeń i wyciągnij go z CPU.



4. Włóż nową płytkę sygnałową do wolnego gniazda i dociśnij, aż się zatrzaśnie.
   Jeżeli nie zamierzasz montować płytki sygnałowej, zabezpiecz gniazdo zaślepką dołączoną do CPU.
5. Załóż górne i dolne drzwiczki.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko związane z pozostawieniem pustego gniazda

Wilgoć, kurz i inne zanieczyszczenia mogą dostać się do CPU przez niezaślepione gniazdo, skracając jej żywotność i/lub doprowadzić do awarii urządzenia.

Jeśli nie zamierzasz montować nowej płytki sygnałowej, zabezpiecz gniazdo za pomocą zaślepki dołączonej do CPU.

Nieprawidłowe działanie CPU może prowadzić do śmierci, poważnych obrażeń ciała i/lub uszkodzenia mienia.

3.6.4 Demontowanie i montowanie złączy zaciskowych

Demontaż lub montaż złączy zaciskowych CPU, CM lub SM

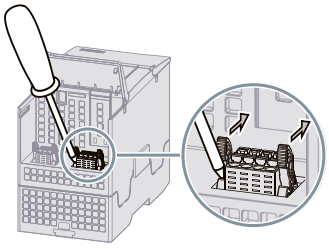
Urządzenia S7-1200 G2 posiadają wyjmowane złącza zaciskowe, które ułatwiają podłączenie przewodów.
Więcej informacji na ten temat złączy zaciskowych można znaleźć w rozdziale: Podłączanie złączy zaciskowych (strona 44).

Demontaż złączy zaciskowych CPU, CM lub SM

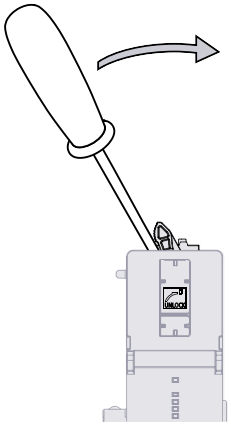
Aby zdemontować złącze CPU, CM lub SM, wykonaj następujące czynności:

1. Upewnij się, że CPU i wszystkie urządzenia S7-1200 G2 są wyłączone.
2. Za pomocą śrubokręta zwolnij dźwignie złącza lub naciśnij je w kierunku pokazanym poniżej.

CPU:



CM lub SM:



3. Chwyć złącze i wyjmij je z CPU, CM lub SM.

Montaż złączy zaciskowych CPU, CM lub SM

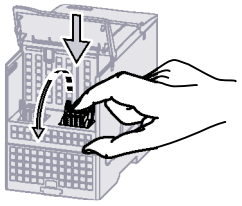
Aby zamontować złącze CPU, CM lub SM, wykonaj następujące czynności:

1. Upewnij się, że CPU i wszystkie urządzenia S7-1200 G2 są wyłączone.
2. Dopasuj złącze zaciskowe do pinów urządzenia. W przypadku SM i CM możesz użyć symbolu oznaczonego na urządzeniu, aby określić właściwą pozycję złącza.

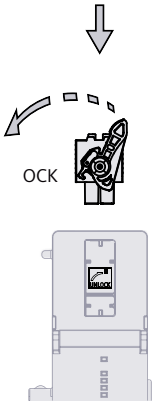
3. Dociśnij środek złącza, aż wskoczy na miejsce.

   (Dźwignie obrócą się i zablokują po naciśnięciu)

   CPU:



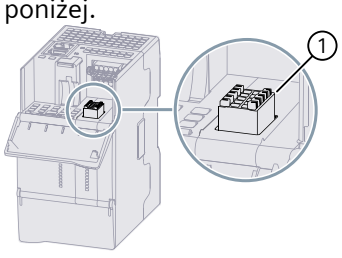
   CM lub SM:



4. Upewnij się, że złącze jest prawidłowo ustawione i zablokowane.

Demontaż lub montaż złącza zaciskowego płytki sygnałowej (SB)

Złącze płytki sygnałowej (SB) znajduje się za górnymi drzwiczkami CPU, jak pokazano poniżej.

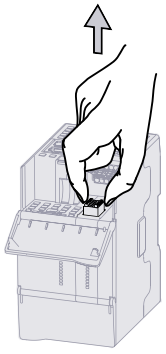


① Złącze płytki sygnałowej (SB)

Demontaż złącza zaciskowego płytki sygnałowej (SB)

Aby zdemontować złącze płytki sygnałowej (SB) wykonaj następujące czynności:

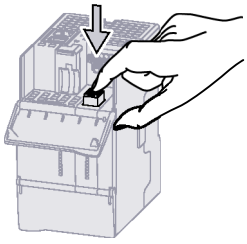
1. Upewnij się, że CPU i wszystkie urządzenia S7-1200 G2 są wyłączone.
2. Mocno chwyć złącze i wyciągnij je z CPU.



Montaż złącza zaciskowego płytki sygnałowej (SB)

Aby zamontować złącze płytki sygnałowej (SB) wykonaj następujące czynności:

1. Upewnij się, że CPU i wszystkie urządzenia S7-1200 G2 są wyłączone.
2. Dopasuj złącze do pinów na urządzeniu.
3. Mocno dociśnij środek złącza, aż wskoczy na miejsce.



3.7 Procedury podłączania przewodów

3.7.1 Kwestie bezpieczeństwa

Prawidłowe uziemienie i podłączenie sprzętu elektrycznego jest istotne dla zapewnienia optymalnego działania systemu oraz zabezpieczenia go przed zakłóceniami elektrycznymi. Schematy podłączenia sterownika S7-1200 G2 można znaleźć w rozdziale: Specyfikacje techniczne (strona 229).

Zanim rozpoczniesz

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac związanych z uziemieniem i podłączeniem urządzenia elektrycznego, sprawdź czy jego zasilanie jest wyłączone.
Upewnij się również, że zasilanie wszelkich powiązanych urządzeń jest wyłączone.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko porażenia prądem podczas montażu lub demontażu urządzeń

Montaż lub demontaż S7-1200 G2 oraz urządzeń powiązanych przy włączonym zasilaniu może prowadzić do porażenia prądem lub awarii urządzeń.

Przed rozpoczęciem pracy wyłącz zasilanie S7-1200 G2 i urządzeń powiązanych.

Nieprzestrzeganie tych zasad może skutkować śmiercią, obrażeniami lub uszkodzeniem mienia oraz prowadzić do nieprawidłowego działania urządzeń.

Projektując system uziemienia i okablowania dla S7-1200 G2, pamiętaj o kwestiach związanych z bezpieczeństwem. Zastosuj się do obowiązujących przepisów elektrycznych oraz norm krajowych i lokalnych. Skonsultuj się z lokalnymi władzami, aby upewnić się, że przestrzegasz odpowiednich regulacji.

⚠ OSTRZEŻENIE

Nieoczekiwane działanie sprzętu

Urządzenia sterujące mogą ulec awarii w niebezpiecznych warunkach, powodując nieoczekiwane działanie sprzętu.

Użyj funkcji zatrzymania awaryjnego, blokad elektromechanicznych lub innych zabezpieczeń, które działają niezależnie od S7-1200 G2.

Nieoczekiwane działanie sprzętu może doprowadzić do śmierci, poważnych obrażeń ciała i/lub uszkodzenia mienia.

3.7.2 Wskazówki dotyczące izolacji

Granice obwodów zasilania AC S7-1200 G2 oraz obwodów I/O zapewniają bezpieczną separację pomiędzy napięciem sieciowym AC a obwodami niskiego napięcia. Obejmują one podwójną lub wzmocnioną izolację, bądź izolację podstawową i dodatkową, zgodnie z wymaganiami różnych norm.

Komponenty przekraczające te granice, takie jak sprzęgacze optyczne, kondensatory, transformatory i przekaźniki, zostały zatwierdzone jako bezpieczne. Wyłącznie obwody znamionowe dla napięcia sieciowego AC spełniają wymogi dotyczące bezpiecznej izolacji od innych obwodów.

Granice izolacji pomiędzy obwodami 24 V DC mają jedynie charakter funkcjonalny. Nie należy polegać na tych granicach w kontekście bezpieczeństwa.Zasilanie czujnika, obwody komunikacyjne i logiczne S7-1200 G2 z zasilaczem AC działają na napięciu SELV zgodnie z normą EN 61131-2.

W celu zapewnienia bezpiecznego działania, zewnętrzne połączenia należy zasilać wyłącznie z zatwierdzonych źródeł, spełniających normy SELV/PELV, klasy 2, ograniczonego napięcia lub ograniczonej mocy, zgodnie z obowiązującymi standardami:

- Porty komunikacyjne
- Obwody analogowe
- Zasilacze nominalne 24 V DC
- Obwody cyfrowych I/O

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko porażenia przy korzystaniu z zasilaczy nieizolowanych lub z pojedynczą izolacją

Korzystanie z zasilaczy bez izolacji lub z pojedynczą izolacją może sprawić, że obwody, które zazwyczaj są bezpieczne w dotyku, takie jak obwody komunikacyjne czy okablowanie czujników niskiego napięcia, będą przewodzić niebezpieczne poziomy napięcia.

Do zasilania obwodów niskiego napięcia z linii prądu przemiennego nie należy stosować zasilaczy nieizolowanych lub z pojedynczą izolacją. Zaleca się korzystanie wyłącznie z konwerterów wysokiego napięcia na niskie, które zostały zatwierdzone jako źródła bezpiecznych w dotyku obwodów o ograniczonym napięciu.

Korzystanie z zasilaczy bez izolacji lub z pojedynczą izolacją może prowadzić do porażenia prądem. Może to skutkować śmiercią, poważnymi obrażeniami ciała oraz uszkodzeniem mienia.

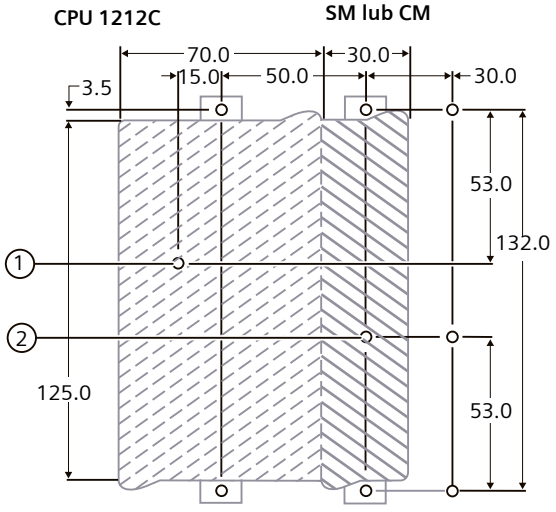
3.7.3 Wskazówki dotyczące uziemienia

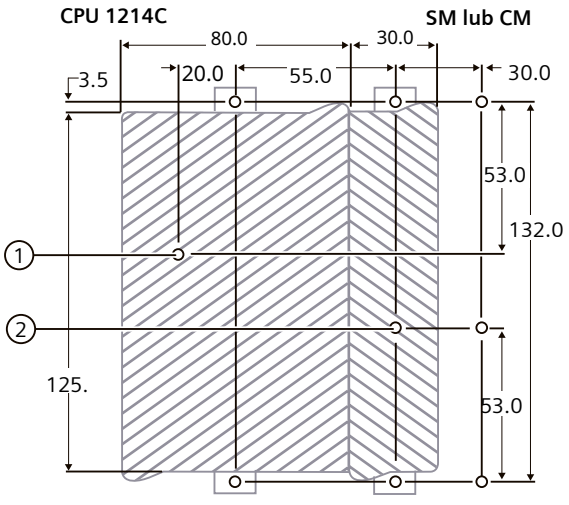
Należy uziemić wszystkie połączenia S7-1200 G2 oraz powiązanego sprzętu do jednego punktu. Musi on być być zawsze bezpośrednio podłączony do uziemienia systemu. Zaleca się stosowanie możliwie najkrótszego przewodu uziemiającego oraz przewodów o dużym przekroju, np. 2,5 mm² (14 AWG).

W przypadku kabli ekranowanych, ekrany należy zawsze podłączać do uziemienia na obu końcach, w celu zmniejszenia zakłóceń o niskiej i wysokiej częstotliwości. Podczas ustalania punktu uziemienia należy wziąć pod uwagę wymagania związane z bezpieczeństwem oraz zapewnieniem prawidłowego działania urządzeń zabezpieczających.

Kiedy S7-1200 G2 jest zamontowany na szynie DIN, urządzenia używają sprężyny do poprawnego uziemienia z szyną DIN. Upewnij się, że szyna DIN jest prawidłowo uziemiona do pojedynczego punktu uziemienia systemu.

Kiedy S7-1200 G2 jest zamontowany na panelu, wymagane jest umieszczenie śruby M4 z łbem walcowym ze stali nierdzewnej z podkładką gwiazdkową w miejscach pokazanych poniżej. Upewnij się, że panel jest prawidłowo uziemiony do pojedynczego punktu uziemienia systemu.





Wszystkie wymiary podano w milimetrach.

1. Śruba uziemiająca CPU
2. Śruba uziemiająca SM lub CM

3.7.4 Wskazówki dotyczące podłączania przewodów

Podczas projektowania instalacji elektrycznej dla sterownika S7-1200 G2 należy zapewnić pojedynczy odłącznik, który jednocześnie odłącza zasilanie od CPU S7-1200 G2, wszystkich obwodów wejściowych oraz wszystkich obwodów wyjściowych. Konieczne jest również zastosowanie zabezpieczeń nadprądowych, takich jak bezpiecznik lub wyłącznik automatyczny, w celu ograniczenia prądów zwarciowych w okablowaniu zasilającym. Zaleca się rozważenie dodatkowej ochrony poprzez umieszczenie bezpiecznika lub innego ogranicznika prądu w każdym obwodzie wyjściowym.

Ponadto, należy zainstalować odpowiednie urządzenia przeciwprzepięciowe dla każdego okablowania, które może być narażone na wyładowania atmosferyczne.

Unikaj umieszczania sygnałowych i komunikacyjnych kabli niskonapięciowych z przewodami prądu przemiennego i wysokoenergetycznymi, szybko przełączanymi przewodami prądu stałego. Układaj przewody parami: neutralny lub wspólny z gorącym lub sygnałowym. Używaj najkrótszych przewodów odpowiednich do wymaganego natężenia prądu. Do kończenia przewodu w złączu stosuj odpowiednie miedziane tulejki zaciskowe.

Używaj przewodów o temperaturze znamionowej o 45°C wyższej niż temperatura otoczenia wokół S7-1200 G2. Określ typy przewodów i materiałów na podstawie wartości znamionowych obwodów elektrycznych i środowiska instalacji.

Stosuj przewody ekranowane, aby zmniejszyć zakłócenia elektryczne. Dodatkowo, wykonaj poniższe kroki, aby redukować szumy elektryczne:

- Podłącz ekran do uziemienia na obu końcach kabla.
- Uziemij ekrany innych kabli za pomocą zacisków lub taśmy miedzianej, tworząc połączenie o dużej powierzchni z punktem uziemienia.

Podczas podłączania obwodów wejściowych, które są zasilane przez zewnętrzne źródło zasilania, należy umieścić zabezpieczenie nadprądowe. Zewnętrzne zabezpieczenie nie jest wymagane dla obwodów zasilanych przez zasilanie czujnika 24 V DC z S7-1200 G2, ponieważ zasilanie czujnika posiada już ograniczenie prądowe.

Moduły S7-1200 G2 są wyposażone w wyjmowane złącza do okablowania użytkownika. Aby zabezpieczyć połączenia, należy upewnić się, że złącze jest prawidłowo osadzone, zablokowane na miejscu oraz że przewód jest bezpiecznie zainstalowany w złączu.

Aby zapobiec przepływom prądu w instalacji, S7-1200 G2 zapewnia granice izolacji w niektórych punktach. Podczas planowania okablowania systemu należy uwzględnić te granice izolacji.
Informacje dotyczące izolacji i lokalizacji granic izolacji znajdują się w rozdziale: Specyfikacje techniczne (strona 229).

Obwody na napięcie sieciowe AC mają izolację bezpieczeństwa od innych obwodów. Granice izolacji między obwodami 24 V DC są funkcjonalne; nie należy na nich polegać w zakresie bezpieczeństwa.

Poniżej przedstawiono podsumowanie zasad podłączania CPU, CM, SM i SB:

Tabela 3-2 Zasady podłącznia CPU, CM, SM, oraz SB

Zasady podłączenia dla	**CPU, CM, i złącza SM**	**Złącze SB**
Technika łączeniowa	**Push in**	**Push in**
Dopuszczalne przekroje żył dla standardowych przewodów.	0,2 mm^2 do 1.5 mm2 (24 AWG do 16 AWG)	0.2 mm^2 do 0,8 mm^2 (24 AWG do 18 AWG)
Liczba przewodów na połączenie	1 przewód lub kombinacja 2 przewodów w podwójnej tulejce miedzianej do 1.5 mm^2 (łącznie)	1 przewód lub kombinacja 2 przewodów do 0,8 mm^2 (łącznie)
Długość ściągniętej izolacji (używaj miedzianych tulejek)	9 do 10 mm	7 mm

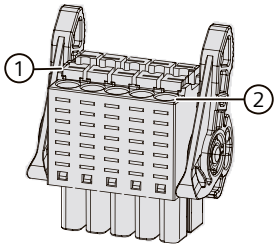
UWAGA

Należy stosować miedziane tulejki na przewodach linkowych, aby ograniczyć ryzyko zwarć. Tuleje powinny mieć kołnierz izolacyjny, aby zapobiec bocznemu ruchowi przewodów. Limity powierzchni przekroju dla gołych przewodów odnoszą się również do tulejek.

3.7.5 Podłączanie złączy zaciskowych

Złącza zaciskowe stosowane są do szybkiego podłączenia CPU i modułów S7-1200 G2.

Mają one następujące części:



① Przycisk zwalniający
② Złącze wtykowe (push-in)

Istnieje wiele rodzajów i rozmiarów złączy. W przypadku złączy CPU, CM, i SM kolor uchwytu blokady bloku zacisków oraz sprężyny zwalniającej wskazuje typ złącza. Na przykład, pomarańczowy uchwyt i sprężyna oznaczają złącze wysokonapięciowe. Kolor złącza jest zgodny z kolorem oznaczenia na CPU lub module.

Szczegółowe informacje na temat złączy używanych w określonej CPU lub module można znaleźć na schemacie okablowania urządzenia w rozdziale:
Specyfikacje techniczne (strona 229).

Informacje na temat zestawów zapasowych złączy zaciskowych można znaleźć w rozdziale:
Informacje zamówieniowe (strona 334).

UWAGA

Sterowniki PLC wymagają odpowiedniego podłączenia, aby funkcjonować poprawnie i bezpiecznie.

Podczas wymiany złącz zaciskowych w CPU lub module S7-1200 G2 należy używać właściwych złączy oraz okablowania dla danego modułu.

Złącza zaciskowe G2 zostały zaprojektowane tak, aby nie dopuścić do przypadkowego zamontowania złącza dedykowanego dla wysokich napięć w module niskiego napięcia i odwrotnie.

Zasady dotyczące okablowania

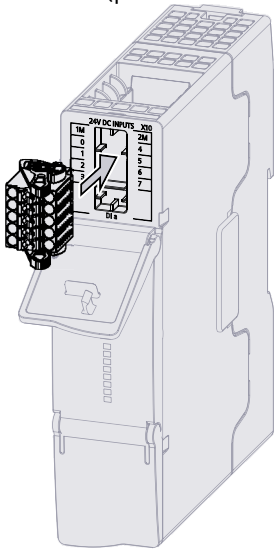
Wymagania dotyczące rozmiaru przewodów i długości ściągania izolacji można znaleźć w rozdziale: Wskazówki dotyczące podłączania przewodów (strona 43).
Można stosować przewody pełne lub linkowe. Firma Siemens zaleca stosowanie tulejek z przewodem skręconym.

Podłączanie przewodów do złączy zaciskowych

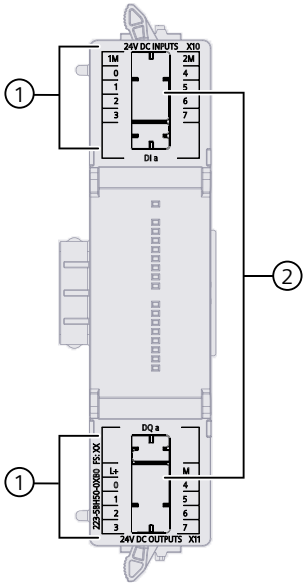
Podczas podłączania przewodów do złączy zaciskowych zaleca się użycie narzędzia do zdejmowania izolacji W przypadku skrętki może być również potrzebny płaski śrubokręt 0,4 do 2,0 mm oraz zaciskarka.

Aby podłączyć przewodu do złącza zaciskowego wykonaj następujące czynności:

1. Upewnij się, że CPU i wszystkie urządzenia S7-1200 G2 są wyłączone i odłączone od zasilania.
2. Wymontuj złącze z CPU lub modułu zgodnie z procedurą w rozdziale:
   Demontowanie i montowanie złączy zaciskowych (strona 37).
3. Jeżeli podłączasz przewody do CM lub SM, umieść złącze zaciskowe z przodu modułu.(pomiń ten krok przy podłączaniu CPU lub SB).



W odróżnieniu złączy zaciskowych, każdy moduł rozszerzeń wyposażono w dedykowane gniazda kablowe z przypisanymi pinami umieszczonymi na przedniej części modułu.

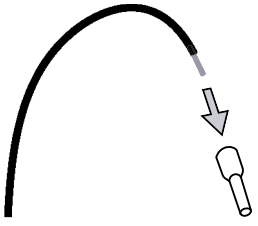


1. Przypisanie pinów
2. Gniazda kablowe

4. Zdejmij izolację do długości określonej tabeli: Zasady podłącznia CPU, CM, SM, oraz SB (strona 44)

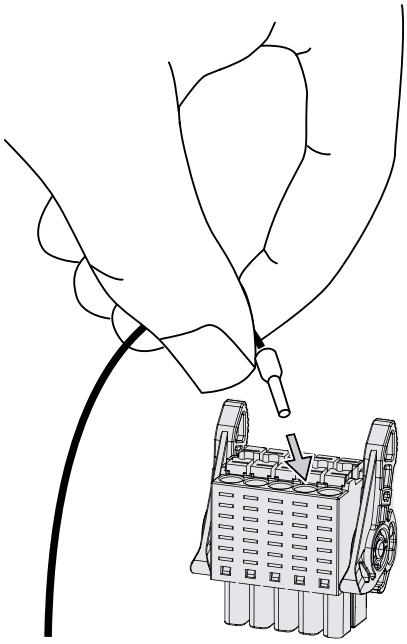
UWAGA

Aby uzyskać najlepsze rezultaty przy użyciu skrętki, przymocuj tulejkę do końca przewodu i zaciśnij ją za pomocą zaciskarki. Nie nakładaj tulejek na przewód pełny. W przypadku korzystania z drutu litego nie wymaga się stosowania tulejek.

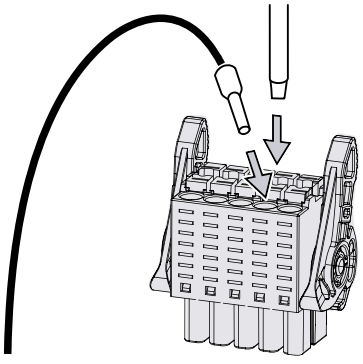


Rysunek 3-1 Jak poprawnie przymocować tulejkę do skrętki

5. Wsuń przewód do złącza za pomocą dłoni,



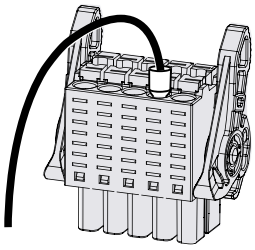
lub użyj płaskiego śrubokręta 0,4 do 2,0 mm, aby docisnąć sprężynę zwalniającą i włożyć przewód(y) do złącza .



UWAGA

Naciśnięcie sprężyny zwalnia zaczepy w złączu, ułatwiając włożenie przewodu. Zaczepy przytrzymują przewód na miejscu po jego wsunięciu.

6. Po podłączeniu i zabezpieczeniu wszystkich przewodów zamontuj złącze zaciskowe zgodnie z opisem w rozdziale: Demontowanie i montowanie złączy zaciskowych (strona 37).

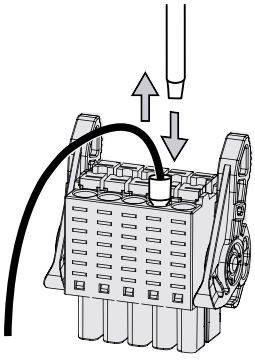


Odłączanie przewodów od złączy zaciskowych

Do odłączenia złącza, użyj płaskiego śrubokręta 0,4 do 2,0 mm.

Aby odłączyć przewody od złącza zaciskowego, wykonaj następujące czynności:

1. Upewnij się, że CPU i wszystkie urządzenia S7-1200 G2 są wyłączone i odłączone od zasilania.
2. Wymontuj złącze z CPU lub modułu zgodnie z procedurą w rozdziale: Demontowanie i montowanie złączy zaciskowych (strona 37).
3. Za pomocą płaskiego śrubokręta 0,4 do 2,0 mm naciśnij sprężynę zwalniającą i wyjmij przewód oraz tuleję ze złącza.



3.7.6 Wytyczne dotyczące obciążeń indukcyjnych

Używaj obwodów tłumiących z obciążeniami indukcyjnymi, aby ograniczyć wzrost napięcia po wyłączeniu wyjścia sterującego. Obwody tłumiące chronią wyjścia przed awarią spowodowaną wysokim napięciem przejściowym, które występuje, gdy przepływ prądu przez obciążenie indukcyjne zostaje przerwany.

Ponadto obwody tłumiące ograniczają szum elektryczny generowany podczas przełączania obciążeń indukcyjnych. Szumy o wysokiej częstotliwości pochodzące ze słabo tłumionych obciążeń indukcyjnych mogą zakłócać działanie sterownika. Umieszczenie zewnętrznego obwodu tłumiącego w taki sposób, aby znajdował się on elektrycznie w poprzek obciążenia i fizycznie w jego pobliżu, jest najskuteczniejszym sposobem ograniczenia szumów elektrycznych.

Wyjścia DC S7-1200 G2 zawierają wewnętrzne obwody tłumiące, które są odpowiednie dla obciążeń indukcyjnych w większości zastosowań. Wewnętrzna ochrona nie jest zapewniona dla wyjść przekaźnikowych, ponieważ możesz użyć styków wyjściowych przekaźnika S7-1200 G2 do przełączania obciążenia DC lub AC.

Rozważ użycie obciążeń indukcyjnych ze zintegrowanym obwodem tłumiącym. W niektórych zastosowaniach dostarczone przez producenta obwody tłumiące są jednak niewystarczające. Możesz użyć dodatkowego obwodu tłumiącego, aby dodatkowo zabezpieczyć wyjście sterownika PLC.

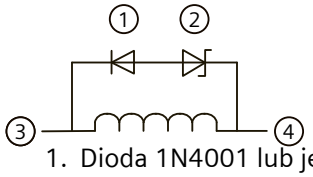
Możesz użyć warystora z tlenku metalu (MOV), równoległego obwodu RC lub kombinacji obu dla obciążeń AC.

Częstotliwość pierścieniowa dobrze kontrolowanego stanu przejściowego wyłączenia nie może przekraczać 10 kHz, przy czym preferowana jest częstotliwość poniżej 1 kHz. Napięcie szczytowe dla linii AC musi mieścić się w zakresie +/- 1200 V od masy. Ujemne napięcie szczytowe dla obciążeń DC przy użyciu wewnętrznego tłumienia PLC będzie wynosić ~40 V poniżej napięcia zasilania 24 V DC. Zewnętrzne tłumienie musi ograniczać stan nieustalony do 36 V napięcia zasilania, aby rozładować wewnętrzne tłumienie.

UWAGA

Skuteczność obwodu tłumiącego zależy od zastosowania. Upewnij się, że wszystkie komponenty mają prawidłowe parametry znamionowe. Użyj oscyloskopu, aby zaobserwować stan przejściowy wyłączenia.

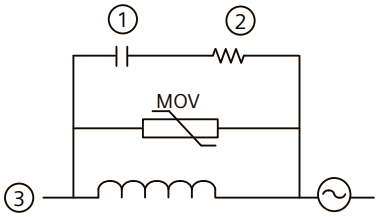
Obwód tłumiący dla wyjść DC lub przekaźnikowych sterujących obciążeniami indukcyjnymi DC



1. Dioda 1N4001 lub jej odpowiednik
2. Dioda Zener a8.2 V (wyjścia DC), dioda Zenera 36 V (wyjścia przekaźnikowe)
3. Punkt wyjściowy
4. M, 24 V

W większości zastosowań, dodanie diody (1) do obciążenia indukcyjnego DC jest odpowiednie, ale jeśli twoja aplikacja wymaga szybszego czasu wyłączenia, zalecane jest dodanie diody Zenera (2). Upewnij się, że rozmiar diody Zenera jest odpowiedni do ilości prądu w obwodzie wyjściowym.

Typowy obwód tłumiący dla wyjść przekaźnikowych sterujących obciążeniami indukcyjnymi AC



1. Sprawdź wartość C w tabeli
2. Sprawdź wartość R w tabeli
3. Punkt wyjściowy

Upewnij się, że napięcie robocze warystora z tlenku metalu (MOV) jest co najmniej o 20% wyższe niż nominalne napięcie sieciowe.

Wybierz nieindukcyjne rezystory i kondensatory klasy impulsowej zalecane do zastosowań impulsowych (zazwyczaj metalowa folia). Sprawdź, czy komponenty spełniają wymagania dotyczące średniej mocy, mocy szczytowej i napięcia szczytowego.

Jeżeli projektujesz własny obwód tłumika, poniższa tabela sugeruje wartości rezystorów i kondensatorów dla szeregu obciążeń AC. Wartości te oparte są na obliczeniach dla komponentów o idealnych parametrach. I rms w tabeli odnosi się do prądu obciążenia w stanie ustalonym przy pełnym włączeniu.

Tabela 3-3 Wartości rezystorów i kondensatorów obwodu tłumiącego AC

Obciążenie indukcyjne			**Wartości tłumienia**		
I rms	230 V AC	120 V AC	Rezystor		Kondensator
Amps	VA	VA	Ω	W (moc znamionowa)	nF
0.02	4.6	2.4	15000	0.1	15
0.05	11.5	6	5600	0.25	47
0.1	23	12	2700	0.5	100
0.2	46	24	1500	1	150
0.5	115	60	560	2.5	470
1	230	120	270	5	1000
2	460	240	150	10	1500

[2] **Warunki spełniane przez wartości tabeli:**

Maksymalny krok wyłączenia < 500 V
Napięcie szczytowe rezystora < 500 V
Napięcie szczytowe kondensatora < 1250 V
Prąd tłumienia < 8% prądu obciążenia (50 Hz)
Prąd tłumienia < 11% prądu obciążenia (60 Hz)
Dv/dt kondensatora < 2 V/µs
Rozpraszanie impulsów kondensatora: ∫(dv/dt) dt < 10000 V2/µs
Częstotliwość rezonansowa < 300 Hz
Moc rezystora dla maksymalnej częstotliwości przełączania 2 Hz
Współczynnik mocy 0,3 przyjęty dla typowego obciążenia indukcyjnego

3.7.7 Wskazówki dotyczące obciążeń lampowych

Obciążenia lampowe, w tym obciążenia LED, są szkodliwe dla styków przekaźnika ze względu na wysoki prąd udarowy przy włączaniu. Prąd udarowy jest nominalnie od 10 do 15 razy większy niż prąd w stanie ustalonym dla lampy wolframowej.
Wymienny przekaźnik pośredniczący lub ogranicznik przepięć jest zalecany w przypadku obciążeń lampowych, które będą przełączane dużą liczbę razy w okresie eksploatacji aplikacji.

3.8 Konserwacja i naprawa

Komponenty systemu automatyki S7-1200 G2 są bezobsługowe.

UWAGA
Tylko producent może wykonywać naprawy komponentów systemu automatyki S7-1200 G2.

Konfiguracja i programowanie sterownika 4

4.1 TIA Portal

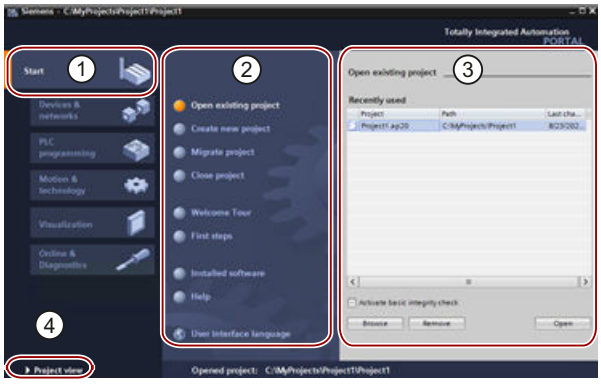
Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) to platforma inżynieryjna do wdrażania rozwiązań automatyki. W skład TIA Portal wchodzi STEP 7 do programowania i konfiguracji sterowników PLC.
W STEP 7 można konfigurować jednostki centralne CPU, moduły rozszerzeń (strona 107) oraz programować logikę aplikacji (strona 122).

4.2 Widoki dostępne w TIA Portal

W TIA Portal dostępne są dwa różne widoki projektu:

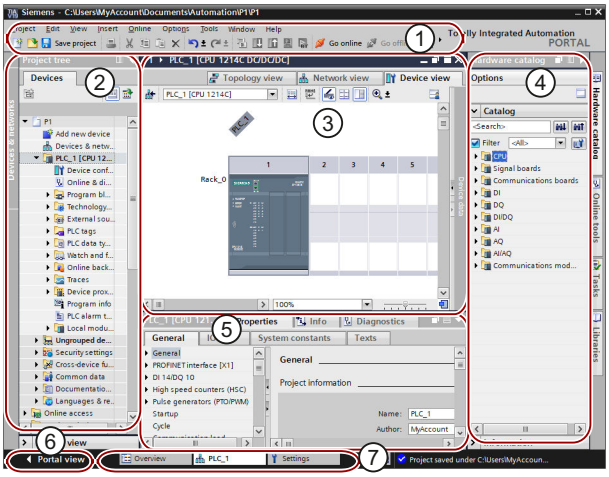
- Widok portalu: zorientowany na zadania widok narzędzi
- Widok projektu: widok elementów projektu

Wybierz widok, który pomoże Ci pracować najbardziej efektywnie.
Aby przełączać się między widokami wystarczy jedno kliknięcie.
Widok portalu



1. Portale dla różnych zadań
2. Zadania wybranego portalu
3. Panel wyboru wybranego działania
4. Przejście do widoku projektu

Widok projektu



1. Menu i pasek narzędzi
2. Nawigator drzewa projektu
3. Obszar roboczy
4. Karty zadań
5. Okno inspektora
6. Przełącznik do widoku
7. Pasek edytorów

Dzięki tym komponentom masz łatwy dostęp do każdej części swojego projektu.
Obszar roboczy składa się z trzech widoków:

- Widok urządzenia (Device view): wyświetla dodane lub wybrane urządzenie i powiązane z nim moduły.
- Widok sieciowy (Network view): wyświetla CPU i połączenia w sieci.
- Widok topologii (Topology view): wyświetla topologię sieci PROFINET, w tym urządzenia, komponenty pasywne, porty, połączenia i diagnostykę portów.

Każdy widok umożliwia wykonywanie zadań konfiguracyjnych.

W oknie inspektora wyświetlane są właściwości i informacje dotyczące obiektu wybranego w obszarze roboczym. Widok wszystkich otwartych edytorów na pasku edytora umożliwia szybszą i bardziej efektywną pracę.

Aby przełączać się między otwartymi edytorami, wystarczy kliknąć na jeden z nich. Można również ustawić dwa edytory obok siebie, pionowo lub poziomo.

4.3 System informacyjny TIA Portal

System informacyjny TIA Portal zawiera informacje na temat konfigurowania i programowania sterowników PLC.
Aby uzyskać informacje na temat użytkowania, przejdź do „Introduction to the TIA Portal > Help on the information system".
Szukając informacji na temat S7-1200 G2, zwrócić uwagę na następujące kwestie:

- Podczas filtrowania po urządzeniach, S7-1200 G2 nie jest dostępny do wyboru. Najbardziej zbliżonym urządzeniem do S7-1200 G2 jest S7-1500.
- Korzystając z pomocy kontekstowej w TIA Portal, pamiętaj, że niektóre tematy dotyczą S7-1200, a inne S7-1500. Wybierz S7-1500, gdy masz możliwość wyboru.

Ten podręcznik systemowy dla sterownika S7-1200 G2 zawiera wskazówki dotyczące obszarów, w których S7-1200 G2 różni się od S7-1200 lub S7-1500.

4.4 Budowa programu

4.4.1 Budowa programu użytkownika

CPU S7-1200 G2 obsługuje następujące typy bloków, które umożliwiają utworzenie wydajnej struktury programu użytkownika:

- Bloki organizacyjne (OB) (strona 59) definiują strukturę programu.
  Niektóre OB są uruchamiane przy starcie. Inne działają nieprzerwanie, podczas wykonania programu. Jeszcze inne działają w określonych warunkach.
- Bloki danych (DB) (strona 87) przechowują dane, które mogą być używane przez bloki programu.
- Funkcje (FC) i bloki funkcyjne (FB) zawierają kod programu do określonych zadań. Mogą być wywoływane z OB lub innych FC/FB. Każdy FC/FB ma parametry wejściowe i wyjściowe do współdzielenia danych. FB używa instancji DB do przechowywania danych. FB można wywoływać wielokrotnie z różnymi instancjami DB, co nie wpływa na dane w innych instancjach.

CPU S7-1200 G2 F-CPU obsługuje następujące typy bloków, które umożliwiają tworzenie wydajnej architektury programu bezpieczeństwa (safety):

- Bloki organizacyjne Fail-safe (F-OB) definiują strukturę programu bezpieczeństwa. Blok F-OB wywołuje główny blok bezpieczeństwa w grupie F-Runtime Group (F-RTG); grupa ta zawiera bloki F utworzone przez użytkownika lub wstawione z projektu lub bibliotek globalnych, a także te, które są dodawane automatycznie przez program bezpieczeństwa. Grupami RTG można zarządzać w edytorze Safety Administration Editor (SAE). Może istnieć jedna lub dwie grupy F-RTG.
- Bloki danych Fail-safe (F-DB) przechowują dane, które mogą być używane przez bloki programu bezpieczeństwa.
  - Bloki danych F-I/O są automatycznie generowane przez program bezpieczeństwa podczas konfigurowania F-I/O.
  - Bloki danych F-shared zawierają wszystkie dane współdzielone przez program safety i podsystemy F-systems.
  - Bloki danych grupy F-runtime są tworzone przez program bezpieczeństwa podczas tworzenia grupy F-runtime.
- Funkcje Fail-safe (F-FC) i bloki funkcyjne Fail-safe (F-FB) zawierają kod programu, który odpowiada konkretnie zadaniom bezpieczeństwa. F-FC i F-FB mogą być wywoływane z F-OB lub z innego F-FC lub F-FB. Każdy blok F-FC lub F-FB zawiera instrukcje z biblioteki projektu lub biblioteki globalnej i może wywoływać inne utworzone bloki F-FB lub F-FC w celu ustrukturyzowania programu bezpieczeństwa użytkownika.

UWAGA
Zintegrowane standardowe kanały I/O nie są używane do funkcji fail-safe I/O

W projekcie STEP 7 można skonfigurować zintegrowane I/O F-CPU za pomocą bloków standardowych, lecz te I/O nie pełnią funkcji bezpieczeństwa.

Funkcji F-I/O można używać do wykonywania zadań bezpieczeństwa poprzez skonfigurowanie bezpiecznych kanałów I/O za pomocą bloków bezpieczeństwa.

Więcej informacji na temat bloków kodu, które tworzą strukturę programu bezpieczeństwa, można znaleźć w podręczniku „SIMATIC Safety - Konfiguracja i programowanie”. (https://support.industry.siemens.com/cs/us/en/view/54110126).

4.4.2 Wykonanie programu użytkownika

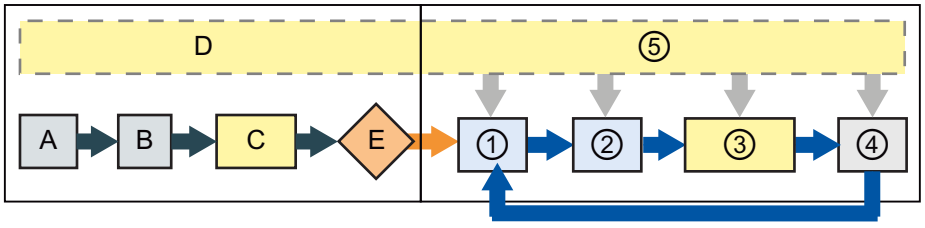
Program użytkownika rozpoczyna się rozpoczyna się od jednego lub więcej bloków startowych (strona 60), które zostają wykonane jednorazowo po wejściu w tryb RUN. Następnie program realizuje skonfigurowane bloki OB (strona 59), które są wykonywane cyklicznie.

Można również powiązać OB ze zdarzeniem przerwania, które może być zdarzeniem standardowym lub zdarzeniem błędu. Te OB są wykonywane za każdym razem, gdy wystąpi odpowiednie zdarzenie standardowe lub zdarzenie błędu.

Tryby pracy CPU

CPU ma trzy tryby pracy: STOP, STARTUP i RUN.
Diody LED z przodu CPU wskazują bieżący tryb pracy.

- W trybie STOP CPU obsługuje wszelkie żądania komunikacyjne (odpowiednio) i przeprowadza autodiagnostykę. CPU nie wykonuje programu użytkownika. Automatyczne aktualizacje obrazu procesu nie są wykonywane. Można wgrać projekt do CPU.
- W trybach STARTUP i RUN CPU wykonuje zadania przedstawione na poniższym rysunku:



STARTUP

A	Kopiuje stan wejść fizycznych do pamięci (I memory)
B	Inicjuje obszar pamięci wyjścia Q (obrazu) zerem lub ostatnią wartością. Zeruje wyjścia PN
C	Inicjalizuje pamięć nieretencyjną M i bloki danych do wartości początkowej oraz włącza skonfigurowane przerwania cykliczne i zdarzenia związane z porą dnia. Wykonuje OB rozruchowe.
D	Zapisuje wszystkie zdarzenia przerwania w kolejce do przetworzenia po wejściu w tryb RUN.
E	Umożliwia zapis pamięci Q do wyjść fizycznych

RUN

①	Zapisuje pamięć Q do wyjść fizycznych
②	Kopiuje stan wejść fizycznych do pamięci I
③	Wykonuje OB cyklu programu i aktualizuje wartości wyjściowe w obszarze wyjściowym obrazu procesu.
④	Wykonuje autodiagnostykę
⑤	Przetwarza przerwania i komunikaty podczas dowolnej części cyklu skanowania.

Niektóre części projektu można pobrać w trybie RUN (strona 215).

Ponowne uruchomienie dla CPU fail-safe

Tryby pracy systemu SIMATIC Safety różnią się od trybów pracy systemu standardowego jedynie charakterystyką restartu.

Po przełączeniu CPU fail-safe z trybu STOP do trybu RUN, standardowy program użytkownika uruchamia się ponownie w zwykły sposób. Po ponownym uruchomieniu programu bezpieczeństwa system fail-safe inicjalizuje wszystkie bloki danych z atrybutem F wartościami z pamięci ładowania. Jest to porównywalne z zimnym restartem.

Aktualizacja obrazu procesu i partycji obrazu procesu

CPU aktualizuje lokalne cyfrowe i analogowe punkty I/O synchronicznie z cyklem skanowania przy użyciu wewnętrznego obszaru pamięci zwanego obrazem procesu.

Obraz procesu zawiera migawkę fizycznych wejść i wyjść (fizyczne punkty I/O na CPU, płytce sygnałowej i modułach sygnałowych).

Punkty I/O można aktualizować w obrazie procesu w każdym cyklu skanowania lub po wystąpieniu określonego przerwania. Można je również wykluczyć z aktualizacji obrazu procesu, jeśli dane są potrzebne tylko przy wydarzeniach takich jak przerwanie sprzętowe. Konfigurując aktualizację dla tych punktów I/O zgodnie z partycją przypisaną do przerwania sprzętowego, CPU nie musi aktualizować ich wartości w każdym cyklu skanowania.

Aby kontrolować, czy proces aktualizuje punkty I/O automatycznie w każdym cyklu skanowania, czy po wyzwoleniu zdarzeń, S7-1200 G2 udostępnia 32 partycje obrazu procesu. Pierwsza partycja obrazu procesu, PIP0, jest przeznaczona dla I/O, które mają być automatycznie aktualizowane w każdym cyklu skanowania i jest ustawieniem domyślnym. Pozostałe partycje, od PIP1 do PIP31, można wykorzystać do przypisania aktualizacji obrazu procesu I/O do różnych zdarzeń przerwania.

Możesz przypisać I/O do partycji obrazu procesu w konfiguracji urządzenia, a partycje obrazu procesu przypisać do zdarzeń przerwania podczas tworzenia OB przerwania lub edycji właściwości OB.

Domyślnie STEP 7 ustawia aktualizację obrazu procesu I/O na „Automatic update”. CPU automatycznie wymienia dane między modułem a obszarem obrazu procesu w każdym cyklu skanowania. Aby przypisać punkty cyfrowe lub analogowe do partycji obrazu procesu lub wykluczyć je z aktualizacji, wykonaj następujące czynności:

1. Wyświetl właściwości odpowiedniego urządzenia w zakładce „Device configuration".
2. Rozwiń listę w sekcji „General”, aby zlokalizować żądane punkty I/O.
3. Wybierz „I/O addresses”.
4. Opcjonalnie wybierz określony blok OB z listy rozwijanej „Organization block”.
5. Z listy rozwijanej „Process image” zmień opcję „Automatic update” na PIP od PIP1 do PIP31 lub None. Wybór opcji „None” (Brak) oznacza, że można tylko odczytywać i zapisywać do tego I/O przy użyciu instrukcji bezpośrednich. Aby ponownie ustawić automatyczne aktualizowanie obrazu procesu, zmień ten wybór z powrotem na „Automatic update”.

Po wykonaniu instrukcji można natychmiast odczytać wartości wejściowe i zapisać wartości wyjściowe. Natychmiastowy odczyt uzyskuje dostęp do bieżącego stanu fizycznego wejścia i nie aktualizuje obrazu procesu.
Natychmiastowy zapis do fizycznego wyjścia aktualizuje zarówno obraz procesu, jak i fizyczny punkt wyjściowy. Wystarczy dodać „:P” do adresu I/O, jeśli program ma uzyskać natychmiastowy dostęp do danych I/O bezpośrednio z punktu fizycznego.

UWAGA
Korzystanie z partycji obrazu procesu

Jeśli przypiszesz I/O do jednej z partycji obrazu procesu PIP1 - PIP31,
a nie przypiszesz OB do tej partycji, wówczas CPU nigdy nie zaktualizuje tego I/O.

Przypisanie I/O do PIP, który nie ma odpowiedniego przypisania OB jest tym samym, co ustawienie wartości: „None”.

Możesz odczytać I/O bezpośrednio z fizycznego I/O za pomocą instrukcji natychmiastowego odczytu lub zapisać do fizycznego I/O za pomocą instrukcji natychmiastowego zapisu. CPU nie aktualizuje obrazu procesu.

4.4.3 Uruchomienie CPU

Tryby uruchomienia

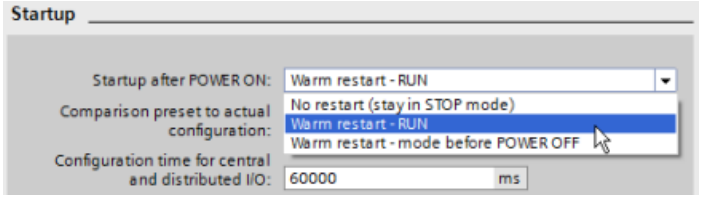
CPU wykonuje ciepły restart w celu przejścia do trybu RUN. Uruchamia dane systemowe dane użytkownika oraz zachowuje wartości danych retencyjnych.

Ciepły restart nie obejmuje resetu pamięci. Reset pamięci czyści całą pamięć roboczą, czyści obszary pamięci retencyjnej i nieretencyjnej, kopiuje pamięć ładowania do pamięci roboczej i ustawia wyjścia zgodnie z ustawieniami „Reaction to CPU STOP". Reset pamięci nie czyści bufora diagnostycznego ani trwale zapisanych wartości adresu IP.

Możesz skonfigurować tryb uruchomienia „startup after POWER ON" CPU w sekcji „Startup" w „Device configuration". Po włączeniu zasilania CPU przechodzi przez testy diagnostyczne i uruchamia system. Podczas uruchomienia, CPU usuwa wszystkie nieretencyjne bity (M) pamięci i resetuje wszystkie nieretencyjne DB do wartości początkowych z pamięci ładowania. CPU zachowuje pamięć bitów retencyjnych (M) i zawartość DB, a następnie przechodzi do odpowiedniego trybu pracy. Niektóre wykryte błędy uniemożliwiają CPU przejście do trybu RUN.

CPU obsługuje następujące tryby uruchomienia:

- No restart (pozostaje w trybie STOP)
- Warm restart - RUN (ciepły restart)
- Warm restart - mode prior to POWER OFF (uruchamia się w trybie z przed wyłączenia zasilania)



UWAGA

Ryzyko związane z usterkami (naprawialnymi)

CPU może przejść do trybu STOP z powodu usterek (naprawialnych).

– Awaria modułu sygnałowego

– Tymczasowe problemy, takie jak przerwy w zasilaniu lub nieprzewidywalne zdarzenia podczas włączania.

Jeżeli ustawiłeś tryb uruchomienia „Warm restart - mode prior to POWER OFF" , CPU przejdzie do trybu pracy, w którym znajdowała się przed utratą zasilania lub usterką. Jeżeli była w trybie STOP, wówczas po włączeniu zasilania przejdzie do trybu STOP i w nim pozostanie do momentu otrzymania polecenia przejścia do trybu RUN.

Jeżeli w momencie zaniku zasilania lub awarii CPU pracowała się w trybie RUN, przejdzie do trybu RUN po włączeniu zasilania pod warunkiem, że nie wykryje żadnych błędów, które by to uniemożliwiły.

Dla CPU, które mają działać niezależnie od konfiguracji STEP 7 ustaw „Warm restart - RUN". W tym trybie uruchamiania CPU wróci do RUN po powrocie / włączeniu zasilania.

Przetwarzanie startowych OB

Informacje na temat sekwencji rozruchu można znaleźć w rozdziale:
Wykonanie programu użytkownika (strona 54)

Każdy startowy OB zawiera informacje o rozruchu, które pomagają określić ważność danych retencyjnych i zegara czasu. Możesz zaprogramować instrukcje wewnątrz startowego OB , aby zbadać te wartości i podjąć odpowiednie działania.
CPU wykonuje również następujące zadania podczas rozruchu:

- Kolejkuje przerwania (nie są one przetwarzane podczas rozruchu).
- Nie monitoruje czasu cyklu.
- Przyjmuje zmiany konfiguracji modułów HSC (szybki licznik), PTO (wyjście impulsowe) i PtP (komunikacja punkt-punkt)
- Zadania modułów HSC, PTO i komunikacji punkt-punkt realizowane są tylko w trybie RUN

Po zakończeniu wykonywania startowego OB, CPU przechodzi do trybu RUN i przetwarza zadania sterowania w ciągłym cyklu skanowania.

Zmiana trybu pracy

Za pomocą poleceń „STOP" lub „RUN" (strona 188) w TIA Portal możesz zmienić bieżący tryb pracy. Możesz również dodać do programu polecenie STOP, aby przełączyć CPU na tryb STOP.

4.4.4 Cykl skanowania w trybie RUN

Podczas każdego cyklu skanowania CPU przetwarza dane w sposób opisany w rozdziale:
Wykonanie programu użytkownika (strona 54).
CPU obsługuje przerwania, które są uruchamiane zgodnie z priorytetem, w kolejności ich występowania. W przypadku przerwań CPU odczytuje dane wejściowe, wykonuje OB, a następnie zapisuje dane wyjściowe, używając powiązanej partycji obrazu procesu (PIP).
System gwarantuje, że cykl skanowania zostanie zakończony w czasie zwanym maksymalnym czasem cyklu; w przeciwnym razie generowane jest zdarzenie błędu czasu.

- Każdy cykl skanowania zaczyna się od pobrania bieżących wartości wyjść cyfrowych i analogowych z obrazu procesu oraz zapisania ich na fizycznych wyjściach CPU, SB i SM. Przy dostępie do wyjścia fizycznego aktualizowany jest zarówno obraz wyjścia, jak i samo wyjście.
- Cykl skanowania odczytuje wartości wejść cyfrowych i analogowych z CPU, SB i SM, a następnie zapisuje je do obrazu procesu. Jeśli instrukcja uzyskuje dostęp do wejścia fizycznego, odczytuje wartość tego wejścia, bez aktualizacji obrazu procesu.
- Po odczytaniu danych wejściowych program użytkownika jest wykonywany od pierwszej instrukcji do instrukcji końcowej. Obejmuje to wszystkie OB cyklu programu oraz wszystkie powiązane z nimi FC i FB.
  OB cyklu programu są wykonywane według numerów OB, zaczynając od najniższego.

Komunikacja jest przetwarzana okresowo podczas skanowania, ewentualnie przerywając wykonywanie programu użytkownika.

(https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/59193558/158758826123).

Testy autodiagnostyczne obejmują okresowe testy systemu i statusu modułów I/O. Przerwania mogą wystąpić w dowolnej części cyklu skanowania i są zależne od wystąpienia skonfigurowanych zdarzeń. Gdy wystąpi zdarzenie, CPU przerywa cykl skanowania i wywołuje OB, który został skonfigurowany do przetwarzania tego zdarzenia.

Po zakończeniu przetwarzania, CPU wznawia wykonywanie programu użytkownika w punkcie przerwania.

4.4.5 Bloki organizacyjne (OB)

Bloki organizacyjne (OB) odpowiadają za wykonanie programu użytkownika.

OB cyklu programu zawiera program użytkownika.
Można dołączyć więcej niż jeden OB cyklu programu do programu użytkownika.
W trybie RUN są one wykonywane na najniższym poziomie priorytetu i mogą być przerywane przez inne zdarzenia. CPU wykonuje OB cyklu programu w ramach tzw. „cyklu programu" lub „cyklu skanowania". Jest to standard w przypadku programowalnych sterowników logicznych. W wielu zastosowaniach cały program użytkownika mieści się w pojedynczym OB cyklu.

Określone zdarzenia inicjują wykonanie innych bloków organizacyjnych. Bloki organizacyjne nie mogą się wzajemnie wywoływać. Startowy OB uruchamia się po uruchomieniu CPU. Nie przerywa on OB cyklu programu. CPU wykonuje OB startowy przed przejściem do RUN.

Inne bloki, zwane blokami przerwania, są uruchamiane w przypadku powiązanych zdarzeń lub błędów. Przerywają one wykonywanie OB cyklu programu.

Funkcje (FC) oraz bloki funkcyjne (FB) nie mogą wywołać OB. Wyłącznie zdarzenie, takie jak przerwanie diagnostyczne lub opóźnienie czasowe, może rozpocząć wykonywanie OB. CPU obsługuje OB zgodnie z ich klasami priorytetów (OB o wyższym priorytecie są wykonywane przed OB o niższym).

4.4.5.1 Bloki cyklu programu

OB cyklu programu wykonywane są cyklicznie, gdy CPU jest w trybie RUN. Główny blok cyklu programu (OB 1) zawiera instrukcje kontrolujące przebieg programu i wywołuje dodatkowe bloki użytkownika. Możesz mieć wiele OB cyklu programu, które CPU wykonuje w kolejności numerycznej.

Zdarzenia cykliczne

Zdarzenie cykliczne występuje raz podczas każdego cyklu programu. CPU zapisuje wartości wyjściowe, odczytuje wartości wejściowe i wykonuje OB cyklu programu. Zdarzenie cykliczne jest zawsze włączone. Możesz skonfigurować jeden lub wiele OB cyklu programu.
Po wystąpieniu zdarzenia CPU wykonuje OB o najniższym numerze (zwykle OB 1 „Main"). Pozostałe OB są wykonywane sekwencyjnie w ramach cyklu. Program jest realizowany cyklicznie, powodując występowanie zdarzeń cyklicznych w określonych momentach.

- Po wykonaniu ostatniego startowego OB
- Po wykonaniu ostatniego OB cyklu programu

Po wykonaniou OB cyklu programu można opóźnić rozpoczęcie następnego cyklu, ustawiając minimalny czas cyklu w konfiguracji urządzenia.

Tabela 4-1 Informacje początkowe dla OB cyklu programu

Input	Typ danych	Opis
Initial_Call	Bool	True dla początkowego wywołania OB
Remanence	Bool	True, jeśli dostępne są dane retencyjne

4.4.5.2 Bloki startowe

Bloki startowe są uruchamiane jednorazowo, gdy CPU przechodzi z trybu STOP do RUN. Po ich zakończeniu rozpoczyna się główny cykl programu.
Sprawdź w rozdziale: Przetwarzanie startowych OB (strona 58)

Startowe OB zawierają następujące bity danych startowych:

Tabela 4-2 Lokacje uruchamiania obsługiwane przez startowy OB

Input	Typ danych	Opis
LostRetentive	Bool	Ten bit jest true, jeśli dane retencyjne zostały utracone
LostRTC	Bool	Ten bit jest true, jeśli zegar czasu rzeczywistego został utracony

4.4.5.3 Bloki przerwania czasowego

Bloki przerwania czasowego są wykonywane po upływie skonfigurowanego przez użytkownika czasu opóźnienia.

Zdarzenia przerwania czasowego

Zdarzenia przerwania czasowego są konfigurowane tak, aby występowały po upływie określonego czasu od rozpoczęcia wykonywania instrukcji SRT_DINT. Czas opóźnienia przypisuje się za pomocą instrukcji SRT_DINT. Zdarzenia te powodują przerwanie cyklu programu w celu wykonania odpowiedniego bloku przerwania czasowego. Można przypisać tylko jeden blok przerwania czasowego do zdarzenia przerwania czasowego.
CPU obsługuje 20 zdarzeń przerwania czasowego.

Tabela 4-3 Informacje początkowe dla OB przerwania czasowego

Wejście	Typ danych	Opis
Sign	Word	Identyfikator przekazany do wywołania SRT_DINT

4.4.5.4 Bloki przerwania cyklicznego

Bloki przerwania cyklicznego wykonywane są w określonych odstępach czasu.
Można skonfigurować do 20 zdarzeń przerwania cyklicznego.
Do każdego zdarzenia można przypisać tylko jeden blok przerwania cykliczego.

Zdarzenia przerwania cykliczengo

Zdarzenia przerwania cyklicznego pozwalają skonfigurować wykonanie bloku przerwania w skonfigurowanym czasie cyklu. Początkowy czas cyklu można konfiguruje się podczas tworzenia bloku przerwania cyklicznego. Zdarzenie cykliczne przerywa realizację programu i wykonuje odpowiedni blok przerwania cyklicznego. Co ważne, zdarzenie wywołujące przerwanie cykliczne ma wyższą klasę priorytetu niż zdarzenie w cyklu programu.

Do jednego zdarzenia przerwania cyklicznego można przypisać tylko jeden blok przerwania cyklicznego. Dla każdego zdarzenia przerwania cyklicznego można skonfigurować. przesunięcie fazowe, dzięki czemu wykonywanie przerwań cyklicznych może być przesunięte względem siebie o wartość przesunięcia fazowego. Na przykład, jedno zdarzenie cykliczne występuje co 5 ms, a drugie co 10 ms. Czyli co 10 ms oba zdarzenia wystąpią w tym samym momencie. Jeżeli zdarzenie 5 ms zostanie przesunięte o 1 do 4 ms, a zdarzenie 10 ms o 0 ms, wówczas oba zdarzenia nie wystąpią w tym samym momencie. Domyślne przesunięcie fazowe wynosi 0.

Aby zmienić tą wartość lub ustawienia zdarzenia cyklicznego, wykonaj następujące czynności:

1. Kliknij prawym przyciskiem myszy na blok przerwania cyklicznego w drzewie projektu.
2. Wybierz „Properties"
3. Następnie „Cyclic interrupt" w oknie „Cyclic interrupt [OB 30]" i wprowadź nowe wartości początkowe.

Maksymalne przesunięcie fazoweg wynosi 6 000 000 mikrosekund (6 sekund) lub maksymalny dozwolony czas cyklu, w zależności od tego, która z tych wartości jest mniejsza.
Możesz również zapytać i zmienić czas cyklu i przesunięcie fazowe z poziomu programu za pomocą instrukcji Query cyclic interrupt (QRY_CINT) i Set cyclic interrupt (SET_CINT). Wartości czasu cyklu i przesunięcia fazowego ustawione przez instrukcję SET_CINT nie utrzymują się po cyklu zasilania lub przejściu do trybu STOP; wartości czasu cyklu i przesunięcia fazowego powracają do wartości początkowych po cyklu zasilania lub przejściu do STOP. CPU obsługuje łącznie 20 zdarzeń przerwania cycklicznego.

Tabela 4-4 Informacje początkowe dla bloku przerwania cyklicznego

Input	Typ danych	Opis
Initial_Call	BOOL	=TRUE w pierwszym wywołaniu tego OB • Przy przejściu z trybu STOP lub HOLD do trybu RUN • Po przeładpowaniu
Event_Count	INT	Liczba odrzuconych zdarzeń przerw. cykl. od ost. uruchomienia OB

4.4.5.5 Bloki przerwania sprzętowego

Blok przerwania sprzętowego uruchamiają się w momencie wystąpienia zdarzenia sprzętowego, przerywając normalne wykonywanie programu.

Zdarzenia przerwania sprzętowego

Zmiany sprzętowe, takie jak zbocza narastające/opadające na wejściu lub zdarzenia HSC (High Speed Counter), wyzwalają zdarzenia przerwania sprzętowego.
S7-1200 G2 obsługuje bloki przerwań, aby reagować na te zdarzenia.

Zdarzenia przerwania sprzętowego można włączyć i przypisać im OB za pomocą konfiguracji urządzenia lub instrukcji ATTACH w STEP 7.
CPU obsługuje kilka przerwań sprzętowych w zależności od modelu i liczby wejść.

Limity przerwań sprzętowych:

Zbocza:

- Po jednym dla każdej CPU i wejścia cyfrowego plytki sygnałowej
- Dodatkowe przerwania sprzętowe są dostępne w rozproszonych I/O w zależności od urządzenia i podmodułów, których używasz.

Zdarzenia HSC :

- CV=PV: maksymalnie 8
- Zmiana kierunku: maksymalnie 8
- Reset zewnętrzny: maksymalnie 8

Tabela 4-5 Informacje początkowe dla bloku przerwania sprzętowego

Input	Typ danych	Opis
LADDR	HW_IO	Identyfikator sprzętowy modułu, który wyzwolił przerwanie sprzętowe
USI	WORD	Identyfikator struktury użytkownika (od 16#0001 do 16#FFFF), zarezerwowany do wykorzystania w przyszłości
IChannel	USINT	Numer kanału, który wyzwolił przerwanie
EventType	BYTE	Identyfikator zdarzenia powiązanego ze zdarzeniem wyzwalającym przerwanie, np. zbocze opadające lub zbocze narastające.

Tabela 4-6 Bity wejścia EventType

Moduł / podmoduł	Wartość	Zdarzenie
Wbudowane I/O CPU lub SB	16#0	Zbocze narastające
	16#1	Zbocze opadające
HSC	16#0	HSC CV=RV1
	16#1	HSC zmiana kierunku
	16#2	HSC reset

4.4.5.6 Blok przerwania błędu czasowego

Blok przerwania błędu czasowego (OB 80) jest wykonywany jeżeli cykl skanowania przekroczy maksymalny czas cyklu lub wystąpi zdarzenie przerwania błędu czasowego. Po wywołaniu przerywa wykonanie programu lub dowolny blok o priorytecie 21 lub niższym.

W przypadku wystąpienia któregokolwiek ze zdarzeń, zostanie wygenerowany wpis do bufora diagnostycznego, który szczegółowo opisze dane zdarzenie.

Zdarzenie przerwania błędu czasowego

Wystąpienie dowolnego z kilku różnych warunków błędu czasowego wywołuje zdarzenie błędu czasowego:

- **Cykl skanowania przekracza maksymalny czas cyklu**
  Warunek „maximum cycle time exceeded" ma miejsce, gdy cykl programu nie zakończy się w określonym czasie skanowania. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w rozdziale: Monitorowanie i konfigurowanie czasu cyklu (strona 78).
- **CPU nie może uruchomić żądanego OB**
  Drugie przerwanie (cykliczne lub czasowe) rozpoczyna się zanim CPU zakończy wykonywania pierwszego OB.
- **Doszło do przepełnienia kolejki**
  Stan „queue overflow occurred" występuje wtedy, gdy przerwania pojawiają się szybciej niż CPU może je przetworzyć. CPU ogranicza liczbę oczekujących zdarzeń przez używanie odrębnej kolejki dla każdego typu zdarzenia. Jeżeli zdarzenie wystąpi, gdy odpowiednia kolejka jest pełna, CPU generuje zdarzenie przerwania błędu czasowego.

Każde zdarzenie przerwania błędu czasowego uruchamia blok przerwania, jeśli jest dostępny. Jeżeli nie ma takiego bloku, CPU zachowa się w jeden z poniższych sposobów:

- Jeżeli blok przerwania błędu czasowego nie został pobrany, CPU ignoruje pierwszy błąd przekroczenia czasu skanowania i pozostaje w trybie RUN. Przy drugim błędzie przekroczenia limitu czasu w tym samym skanowaniu, CPU generuje wpis diagnostyczny i przechodzi do trybu STOP.
- Jeżeli blok przerwania błędu czasowego został wgrany do CPU, a następnie usunięty, CPU przechodzi w tryb STOP ponieważ nie może znaleźć odpowiedniego bloku.

Program użytkownika może wydłużyć czas wykonywania cyklu programu do dziesięciokrotności skonfigurowanego maksymalnego czasu cyklu za pomocą instrukcji RE_TRIGR w celu ponownego uruchomienia monitora czasu cyklu.

Jeśli dwa warunki "maximum cycle time exceeded" wystąpią w tym samym cyklu programu bez zresetowania licznika czasu cyklu, CPU przejdzie do trybu STOP, niezależnie od tego, czy wgrano blok przerwania błędu czasowego.

Więcej informacji można znaleźć w rozdziale:
Monitorowanie i konfigurowanie czasu cyklu (strona 78).

Blok przerwania błędu czasowego zawiera informacje początkowe, które określają, które zdarzenie i blok wygenerowały błąd . Instrukcje mogą być zaprogramowane wewnątrz bloku, aby sprawdzić te wartości początkowe i podjąć odpowiednie działania.

Tabela 4-7 Informacje początkowe dla bloku przerwania błędu czasowego (OB 80)

Input	Typ danych	Opis
Fault_ID	BYTE	16#01 - przekroczono maksymalny czas cyklu 16#02 - nie można uruchomić żądanego OB 16#07 i 16#09 - nastąpiło przepełnienie kolejki
Csg_OBnr	OB_ANY	Numer OB, który był wykonywany w momencie wystąpienia błędu.
Csg_Prio	UINT	Priorytet OB powodującego błąd

Zapoznaj się z tematem Bloki organizacyjne (OB) (strona 59), aby dowiedzieć się więcej o dodawaniu bloków organizacyjnych do projektu.

4.4.5.7 Blok przerwania błędu diagnostycznego

Blok przerwania błędu diagnostycznego uruchamia się, gdy CPU wykryje błąd lub moduł rozpozna błąd, a użytkownik skonfigurował przerwanie diagnostyczne dla tego modułu. Blok przerywa normalne wykonywanie programu. Instrukcja STP może przełączyć CPU w tryb STOP po otrzymaniu błędu diagnostycznego.

Jeżeli nie umieścisz w programie bloku OB dla przerwania diagnostycznego, CPU zignoruje błąd i pozostanie w trybie RUN.

Zdarzenie błędu diagnostycznego

PROFINET oraz lokalne moduły analogowe i cyfrowe mogą zgłaszać błędy diagnostyczne. Wystąpienie lub usunięcie dowolnego warunku błędu powoduje zdarzenie błędu diagnostycznego. Standardowe CPU i moduły mogą generować następujące błędy diagnostyczne:

- Brak zasilania
- Górny limit przekroczony
- Dolny limit przekroczony
- Przerwa w obwodzie
- Zwarcie

Urządzenia rozproszone mogą generować dodatkowe błędy diagnostyczne.

Zdarzenia błędu diagnostycznego wyzwalają wykonanie bloku OB dla przerwania diagnostycznego (OB 82), jeśli istnieje. Jeżeli nie został wgrany do programu, CPU ignoruje błąd.

Zapoznaj się z tematem Bloki organizacyjne (OB) (strona 59), aby dowiedzieć się więcej o dodawaniu bloków organizacyjnych do projektu.

UWAGA
Błędy diagnostyczne dla wielokanałowych modułów analogowych

Blok przerwania błędu diagnostycznego przetwarzać błąd diagnostyczny dla jednego kanału na raz. W przypadku błędów na dwóch kanałach, drugi błąd uruchomi blok OB dla przerwania diagnostycznego wyłącznie w następujących sytuacjach: pierwszy błąd zostanie usunięty, zakończy się wykonywanie bloku OB dla przerwania diagnostycznego wywołanego przez pierwszy błąd, a drugi błąd nadal będzie obecny.

Blok przerwania błędu diagnostycznego zawiera informacje początkowe, które pomagają określić przyczynę zdarzenia oraz urządzenie i kanał zgłaszający błąd. Wewnątrz bloku można zaprogramować instrukcje do sprawdzenia tych wartości i podjęcia odpowiednich działań.

UWAGA

Jeżeli zdarzenie wychodzące nie gereruje żadnej diagnostyki, informacja o rozpoczęciu OB błędu diagnostycznego odnosi się do całego podmodułu (16#8000), nawet jeśli źródłem zdarzenia był określony kanał.

Tabela 4-8 Informacje początkowe dla bloku przerwania błędu diagnostycznego

Input	Typ danych	Opis
IOstate	WORD	Stan IO urządzenia: • Bit 0 = 1, jeśli konfiguracja jest poprawna, i = 0, jeśli konfiguracja nie jest już poprawna. • Bit 4 = 1, jeśli występuje błąd (np. przerwanie przewodu). (Bit 4 = 0, jeśli nie ma błędu). • Bit 5 = 1, jeśli konfiguracja nie jest poprawna, i = 0, jeśli konfiguracja jest ponownie poprawna. • Bit 7 = 1, jeśli wystąpił błąd dostępu I/O. Sprawdź LADDR, aby uzyskać identyfikator sprzętowy I/O z błędem dostępu. (Bit 6 = 0, jeśli nie wystąpił błąd).
LADDR	HW_ANY	Identyfikator sprzętowy urządzenia lub modułu, który zgłosił błąd[1]
Channel	UINT	Numer kanału
MultiError	BOOL	TRUE, jeśli występuje więcej niż jeden błąd

[1]Wejście LADDR zawiera identyfikator sprzętowy urządzenia lub modułu, który zwrócił błąd. Identyfikator sprzętowy jest przypisywany automatycznie, gdy komponenty są dodawane do widoku urządzeń lub sieci i pojawia się w zakładce „System constats" tagów PLC.
Do identyfikatora sprzętu automatycznie przypisywana jest także nazwa. Wpisów w zakładce „System constats" tagów PLC nie można zmienić.

4.4.5.8 Blok wypiętego lub wpiętego modułu ("pull or plug")

Blok wypiętego lub wpiętego modułu jest wykonywany, kiedy skonfigurowany i niewyłączony moduł lub podmoduł I/O lub generuje zdarzenie wpięcia lub wypięcia modułu.

Zdarzenie wpięcia lub wypięcia modułu

Poniższe sytuacje generują zdarzenie wpięcia lub wypięcia modułu:

- Wyjęto lub wpięto skonfigurowany moduł
- Na listwie przyłączeniowej brakuje skonfigurowanego modułu
- Na listwie przyłączeniowej zamontowano niekompatybilny moduł, niezgodny z konfiguracją.
- Na listwie przyłączeniowej zamontowano moduł kompatybilny ze skonfigurowanym, ale konfiguracja nie dopuszcza zamienników.
- Moduł lub podmoduł zawiera błędy parametryzacji.

Jeżeli nie zaprogramowałeś tego OB, CPU pozostaje w trybie RUN, jeżeli dla skonfigurowanego, niewyłączonego, rozproszonego modułu I/O wystąpi którykolwiek z powyższych warunków.

Niezależnie od tego, czy zaprogramowałeś ten blok OB czy nie, CPU przejdzie w tryb STOP, dla modułu I/O zamontowanego na listwie przyłączeniowej wystąpi którykolwiek z powyższych warunków

Tabela 4-9 Informacje początkowe dla bloku wypiętego lub wpiętego modułu

Input	Typ danych	Opis
LADDR	HW_IO	Identyfikator sprzętowy
Event_Class	Bajt	16#38: moduł wpięty 16#39: modułwypięty
Fault_ID	Bajt	Identyfikator błędu Dla zdarzenia o klasie 16#38: • 54: Wpięto podmoduł, który jest zgodny ze skonfigurowanym • 55: Wpięto podmoduł, który jest niezgodny ze skonfigorwanym • 56: Wpięto podmoduł, ale wystąpił błąd parametryzacji • 57: Wpięto podmoduł, ale jest on uszkodzony • 58: Usunięto błąd dostępu do podmodułu Dla zdarzenia o klasie 16#39 • 51: Wypięto moduł • 54: Wypięto podmoduł

4.4.5.9 Blok awarii listwy lub stacji

Blok awarii listwy lub stacji jest wykonywany, gdy CPU wykryje awarię lub utratę komunikacji z listwą lub stacją.

Zdarzenie awarii listwy lub stacji

CPU generuje zdarzenie awarii listwy lub stacji, gdy wykryje jedno z poniższych:

- Awaria systemu PROFINET IO (w przypadku zdarzenia przychodzącego lub wychodzącego).
- Awaria urządzenia IO (w przypadku zdarzenia przychodzącego lub wychodzącego).
- Awaria niektórych podmodułów urządzenia PROFINET IO.

Jeżeli blok OB nie został zaprogramowany, CPU pozostanie w trybie RUN w przypadku wystąpienia któregokolwiek z powyższych stanów.

Tabela 4-10 Informacje początkowe dla bloku awarii listwy lub stacji

Input	Typ danych	Opis
LADDR	HW_Device	Identyfikator sprzętowy
Event_Class	Bajt	16#38: zdarzenie wychodzące 16#39: zdarzenie przychodzące
Fault_ID	Byte	Identyfikator błędu

4.4.5.10 Blok czasu dnia

CPU wykonuje blok czasu dnia („Time of Day") w zależności od skonfigurowanych ustawień zegara. CPU może obsługiwać do 20 bloków OB czasu dnia.

Zdarzenia czasu dnia

Zdarzenie czasu dnia można skonfigurować tak, aby przerwanie wystąpiło raz w określonym dniu, godzinie lub cyklicznie zgodnie z poniższą rozpiską:

- co minutę: przerwanie występuje co minutę.
- co godzinę: przerwanie występuje co godzinę.
- codziennie: przerwanie występuje o określonej godzinie każdego dnia.
- co tydzień: przerwanie występuje o określonej godzinie w określonym dniu tygodnia (na przykład we wtorki o 16:30).
- co miesiąc: przerwanie występuje o określonej godzinie, w określonym dniu miesiąca, między 1 a 28 włącznie.
- na koniec miesiąca: przerwanie występuje ostatniego dnia miesiąca o wyznaczonej godzinie.
- rocznie: przerwanie występuje co roku w określonym dniu. Nie można wybrać 29 lutego.

Tabela 4-11 Informacje początkowe dla bloku zdarzenia czasu dnia

Input	Typ danych	Opis
CaughtUp	Bool	Przyspieszono wywołanie OB ponieważ czas został przesunięty
SecondTime	Bool	Blok został wywołany po raz drugi ponieważ czas został cofnięty

4.4.5.11 Blok cyklu synchronicznego

IRT (Isochronous Realtime) to metoda synchronizacji urządzeń PROFINET z wysoką dokładnością. Umożliwia izochroniczną obsługę modułów I/O w systemach PROFINET I/O, takich jak ET 200SP i ET 200MP. Moduły I/O oraz interfejsy muszą obsługiwać tryb izochroniczny.

Blok cyklu synchronicznego wykorzystuje przerwanie w trybie izochronicznym do wykonania podprogramów izochronicznie w stosunku do zegara PROFINET.

Więcej informacji na ten temat można znaleźć w rozdziale:
Czas cyklu i obciążenie komunikacyjne (strona 80).

Tabela 4-12 Informacje początkowe bloku cyklu synchronicznego

Input	Typ danych	Opis
Initial_Call	BOOL	TRUE: pierwsze wywołanie tego OB przy przejściu ze STOP do RUN
PIP_Input	BOOL	Zawsze FALSE. Program musi wywołać instrukcję SYNC_PI, aby zaktualizować odpowiednią partycję obrazu wejść procesu.
PIP_Output	BOOL	Zawsze FALSE. Program musi wywołać instrukcję SYNC_PO, aby zaktualizować odpowiednią partycję obrazu wyjść procesu.
IO_System	USINT	Numer systemu I/O wyzwalającego przerwanie
Event_Count	INT	• = n: Liczba utraconych cykli • = -1: Utracono nieznaną liczbę cykli (na przykład z powodu zmiany cyklu).
SyncCycleTime	LTIME	Skonfigurowany czas cyklu bloku cyklu synchronicznego

4.4.5.12 Blok zmiany statusu

Bloki zmiany statusu wykonywane są jeżeli urządzenie podrzędne PNIO wyzwala przerwanie statusowe. Może ono mieć miejsce w przypadku, gdy komponent urządzenia podrzędnego PNIO zmienia swój tryb pracy, na przykład z RUN na STOP.

Zdarzenia statusowe

Więcej informacji na temat zdarzeń wyzwalających przerwania statusowe można znaleźć w dokumentacji urządzenia PNIO.

Tabela 4-13 Informacje początkowe bloku zmiany statusu

Input	Typ danych	Opis
LADDR	HW_IO	Identyfikator sprzętowy
Slot	UInt	Numer gniazda
Specifier	Word	Specyfikacja alarmu

4.4.5.13 Blok aktualizacji (update OB)

Bloki aktualizacji są wykonywane, jeśli urządzenie podrzędne PNIO wyzwala przerwanie aktualizacyjne.

Zdarzenia aktualizacyjne

Więcej informacji na temat zdarzeń wyzwalających przerwanie aktualizacyjne, można znaleźć w dokumentacji urządzenia PNIO.

Tabela 4-14 Informacje początkowe bloku aktualizacji

Input	Typ danych	Opis
LADDR	HW_IO	Identyfikator sprzętowy
Slot	UInt	Numer gniazda
Specifier	Word	Specyfikacja alarmu

4.4.5.14 Blok profilu (profile OB)

Bloki profilu wykonywane są, jeżeli urządzenie podrzędne DPV1 lub PNIO wyzwala przerwanie profilowe.

Zdarzenia profilowe

Więcej informacji na temat zdarzeń wyzwalające przerwanie profilowe można znaleźć w dokumentacji urządzenia DPV1 lub PNIO.

Tabela 4-15 Informacje początkowe bloku profilu

Input	Typ danych	Opis
LADDR	HW_IO	Identyfikator sprzętowy
Slot	UInt	Numer gniazda
Specifier	Word	Specyfikacja alarmu

4.4.5.15 Bloki MC-Servo oraz MC-Interpolator

STEP 7 automatycznie tworzy bloki tylko do odczytu MC-Servo i MC-Interpolator, gdy utworzysz obiekt technologiczny ruchu i ustawisz interfejs napędu jako „Analog drive connection" lub „PROFIDrive".

Nie musisz edytować żadnych właściwości bloku ani tworzyć go bezpośrednio. CPU używa tych bloków do sterowania w pętli zamkniętej.

Więcej informacji można znaleźć w systemie informacyjnym STEP 7.

Blok MC Servo wykorzystuje zdefiniowany przez system PIP o nazwie „PIP OB Servo".

Tabela 4-16 Informacje początkowe bloku MC-Servo OB

Input	Typ danych	Opis
Initial_Call	BOOL	TRUE: pierwsze wywołanie tego bloku przy przejściu ze STOP do RUN.
PIP_Input	BOOL	TRUE: powiązane dane obrazu wejść procesu są aktualne.
PIP_Output	BOOL	TRUE: CPU przesłało powiązany obraz wyjść procesu do wyjść w odpowiednim czasie po ostatnim cyklu.
IO_System	USINT	Numer systemu I/O wyzwalającego przerwanie
Event_Count	INT	n: liczba utraconych cykli -1: utracono nieznaną liczbę cykli (na przykład z powodu zmiany cyklu).
Synchronous	BOOL	TRUE: MC-Servo [OB91] jest wywoływany synchronicznie z syst. mag.

Tabela 4-17 Informacje początkowe bloku MC-Interpolator OB

Input	Typ danych	Opis
Initial_Call	BOOL	TRUE: pierwsze wywołanie tego bloku przy przejściu ze STOP do RUN.
PIP_Input	BOOL	TRUE: powiązane dane obrazu wejść procesu są aktualne.
PIP_Output	BOOL	TRUE: CPU przesłało powiązany obraz wyjść procesu do wyjść w odpowiednim czasie po ostatnim cyklu.
IO_System	USINT	Numer systemu I/O wyzwalającego przerwanie
Event_Count	INT	n: liczba utraconych cykli -1: utracono nieznaną liczbę cykli (na przykład z powodu zmiany cyklu).
Reduction	UInt	Współczynnik redukcji MC-Interpolator [OB92] do MC-Servo [OB91]

4.4.5.16 Blok MC-PreInterpolator

Blok MC_PreInterpolator [OB68] może być zaprogramowany i jest wywoływany w cyklu skonfigurowanym w bloku MC_Servo (strona 69).

MC_PreInterpolator jest wywoływany bezpośrednio przed bezpośrednio przed MC_Interpolator.

Budowa informacji początkowych

Zoptymalizowane informacje początkowe

Input	Typ danych	Opis	
Initial_Call	BOOL	TRUE	W pierwszym wywołaniu tego OB po włączeniu CPU
PIP_Input	BOOL	TRUE	Powiązany obraz wejść procesu jest aktualny.
PIP_Output	BOOL	TRUE	CPU przesłało powiązany obraz wyjść procesu do wyjść w odpowiednim czasie po ostatnim cyklu.
IO_System	USINT	Numer systemu I/O wyzwalającego przerwanie	
Event_Count	INT	n	Liczba utraconych cykli
		-1	Utracono nieznaną liczbę cykli (na przykład z powodu zmiany cyklu).
Reduction	UINT	Współczynnik redukcji MC-Interpolator do MC-Servo	
CycleTime	UDINT	Wyświetla cykl aplikacji skonfigurowany dla MC_Interpolator w ns.	

4.4.5.17 Blok MC-PreServo

Blok MC-PreServo możesz zaprogramować tak, aby zawierał logikę dla programu STEP 7, która zostanie wykonana bezpośrednio przed blokeim MC-Servo.

Zdarzenia MC-PreServo

Blok MC-PreServo pozwala odczytać skonfigurowane informacje o cyklu w mikrosekundach.

Tabla 4-18 Informacje początkowe bloku MC-PreServo

Input	Typ danych	Opis
Initial_Call	BOOL	TRUE: pierwsze wywołanie tego bloku przy przejściu ze STOP do RUN.
PIP_Input	BOOL	TRUE: powiązane dane obrazu wejść procesu są aktualne.
PIP_Output	BOOL	TRUE: CPU przesłała powiązany obraz wyjść procesu do wyjść w odpowiednim czasie po ostatnim cyklu.
IO_System	USINT	Numer systemu I/O wyzwalającego przerwanie
Event_Count	INT	n: liczba utraconych cykli -1: utracono nieznaną liczbę cykli (na przykład z powodu zmiany cyklu).
Synchronous	BOOL	Zarezerwowany
CycleTime	UDINT	Wyświetla cykl aplikacji skonfigurowany dla MC-Servo OB w mikrosekundach.

4.4.5.18 Blok MC-PostServo

Blok MC-PostServo możesz zaprogramować tak, aby zawierał logikę dla programu STEP 7, która zostanie wykonana bezpośrednio po bloku MC-Servo

Zdarzenia MC-PostServo

Blok MC-PostServo pozwala odczytać konfigurowane informacje o cyklu w mikrosekundach.

Tabela 4-19 Informacje początkowe bloku MC-PostServo OB

Input	Typ danych	Opis
Initial_Call	BOOL	TRUE: pierwsze wywołanie tego bloku przy przejściu ze STOP do RUN.
PIP_Input	BOOL	TRUE: powiązane dane obrazu wejść procesu są aktualne.
PIP_Output	BOOL	TRUE: CPU przesłała powiązany obraz wyjść procesu do wyjść w odpowiednim czasie po ostatnim cyklu.
IO_System	USINT	Numer systemu I/O wyzwalającego przerwanie
Event_Count	INT	n: liczba utraconych cykli -1: utracono nieznaną liczbę cykli (na przykład z powodu zmiany cyklu).
Synchronous	BOOL	Zarezerwowany
CycleTime	UDINT	Wyświetla cykl aplikacji skonfigurowany dla MC-Servo OB w mikrosekundach.

4.4.5.19 Blok MC-LookAhead

STEP 7 automatycznie tworzy blok tylko do odczytu MC_LookAhead, gdy utworzysz obiekt technologiczny kinematyki . MC_LookAhead oblicza przygotowanie ruchu obiektu technologicznego kinematyki. STEP 7 tworzy tylko jeden blok OB MC_LookAhead dla wszystkich kinematyk.

MC_LookAhead przygotowuje zadania sekwencji zadań z wyprzedzeniem. W ten sposób potrzeba mniej czasu na przygotowanie sekwencji ruchu w bloku MC_Interpolator (strona 69 i możesz ustawić krótszy cykl aplikacji w bloku MC_Servo (strona 69).

Pobieranie w trybie RUN (strona 215) zwiększa czas potrzebny na przygotowanie zadań sekwencji ruchu.

Wywołanie bloku i priorytet

MC_LookAhead jest wywoływany przez MC_Interpolator.

Priorytet MC_LookAhead można skonfigurować we właściwościach bloku w sekcji „General > Attributes > Priority”. Wartości mogą być ustawione od 15 do 16 (domyślnie 15). Priorytet MC_LookAhead musi być niższy niż priorytet MC_Interpolator.

Reakcja programu

W cyklu skanowana programu mogą wystąpić przepełnienia.
Program może zareagować w następujący sposób:

- CPU toleruje do trzech przepełnień MC_Interpolator z rzędu.
- Wykonanie MC_Interpolator może zostać przerwane wyłącznie przez wywołanie MC_Servo.

Jeżeli wystąpi więcej przepełnień lub przerwań, CPU przejdzie do trybu STOP.

4.4.5.20 Blok błędu programowania

Blok błędu programowania jest wykonywany, gdy podczas przetwarzania instrukcji programu STEP 7 wystąpi błąd programowania. Blok błędu programowania jest przetwarzany zgodnie z jego klasą priorytetu (strona 75).

Do sprawdzenia błędów programowania możesz użyć instrukcji GET_ERROR lub GET_ERR_ID w bloku programu. W przeciwnym razie CPU obsłuży błędy globalnie. W tym przypadku zdarzenie błędu wyzwala wykonanie OB błędu programowania, jeżeli taki został skonfigurowany.

Tabela 4-20 Informacje początkowe bloku błędu programowania

Input	Typ danych	Opis
BlockNr	UINT	Numer bloku, w którym wystąpił błąd.
Reaction	USINT	• 0: Ignoruj błędy • 1: Zastąp niepoprawną wartość • 2: Pomiń • 3: Zaprogramowana obsługa błędów, wyzwalana na przykład przez dostęp do tablicy z nieprawidłowym indeksem lub przez błąd podczas dostarczania parametrów FC lub FB.
Fault_ID	BYTE	Kod błędu (możliwe wartości: B#16#00, B#16#03, B#16#04, B#16#05, B#16#20, B#16#21, B#16#22, B#16#23, B#16#24, B#16#25, B#16#26, B#16#27, B#16#28, B#16#29, B#16#2C, B#16#30,B#16#31, B#16#32, B#16#33, B#16#34, B#16#35, B#16#38,B#16#39, B#16#3A, B#16#3B, B#16#3C, B#16#3D, B#16#3E,B#16#3F, B#16#50, B#16#51, B#16#75, B#16#76, B#16#A1,B#16#A2)
BlockType	USINT	Typ bloku, w którym wystąpił błąd: • OB: 1 • FC: 2 • FB: 3 • SFC: 4 • SFB: 5 • DB: 6
Area	USINT	Obszar, w którym wystąpił niepoprawny dostęp: • Dane lokalne: B#16#40 do 4E, 86, 87, 8E, 8F, C0 do CE • Obraz wejść procesu: B#16#01 • Obraz wyjść procesu: B#16#02 • Technologiczny DB: B#16#04 • I: B#16#81 • Q: B#16#82 • M: B#16#83 • DB: B#16#84, 85, 8A, 8B
DBNr	DB_ANY	Nr DB jeżeli AREA = DB lub DI

Input	Typ danych	Opis
Csg_OBNr	OB_ANY	Numer bloku
Csg_Prio	USINT	Priorytet bloku
Width	USINT	Typ dostępu, podczas którego wystąpił błąd: • Bit: – B#16#00 dostępu do standardowego obszaru pamięci – B#16#01 dostępu do zoptymalizowanego obszaru pamięci • Byte: B#16#01 • Word: B#16#02 • DWord: B#16#03 • LWord: B#16#04

4.4.5.21 Blok błędu dostępu do I/O

Blok błędu dostępu do I/O jest wykonywany, gdy CPU wykonuje instrukcję, która odwołuje się do I/O, które nie istnieje.

Do sprawdzenia błędów programowania możesz użyć instrukcji GET_ERROR lub GET_ERR_ID w bloku programu. W przeciwnym razie CPU obsłuży błędy globalnie. W tym przypadku zdarzenie błędu wyzwala wykonanie bloku błędu dostępu do I/O, jeżeli taki został skonfigurowany.

Tabela 4-21 Informacje początkowe bloku błędu dostępu do I/O

Input	Typ danych	Opis
BlockNr	UINT	Numer bloku, w którym wystąpił błąd.
Reaction	USINT	0: Ignoruj błąd, 1: Zastąp niepoprawną wartość, 2: Pomiń
Fault_ID	BYTE	Kod błędu: • B#16#42: błąd dostępu do I/O, odczyt • B#16#43: błąd dostępu do I/O, zapis
BlockType	USINT	Typ bloku, w którym wystąpił błąd: • OB: 1 • FC: 2 • FB: 3 • SFC: 4 • SFB: 5 • DB: 6
Area	USINT	Identyfikator zakresu, w którym wystąpił nieprawidłowy dostęp: • B#16#01: Dostęp bezpośredni do wejścia • B#16#02: Dostęp bezpośredni do wyjścia • B#16#81: Dostęp do obrazu wejść procesu • B#16#82: Dostęp do obrazu wyjść procesu
DBNr	DB_ANY	nie dotyczy użytkownika

Input	Typ danych	Opis
Csg_OBNr	OB_ANY	Numer bloku, który powoduje błąd
Csg_Prio	USINT	Priorytet bloku, który powodojue błąd
Width	USINT	Typ dostępu, podczas którego wystąpił błąd: • Bit: B#16#00 • Byte: B#16#01 • Word: B#16#02 • DWord: B#16#03 • LWord: B#16#04

4.4.5.22 Priorytety i kolejkowanie wykonywania zdarzeń

Zdarzenia wpływają na realizację programu użytkownika. Dane zdarzenie może wyzwolić wykonanie bloku przerwania. Blok przerwania można skonfigurować podczas jego tworzenia, w konfiguracji urządzenia lub za pomocą instrukcji ATTACH lub DETACH.

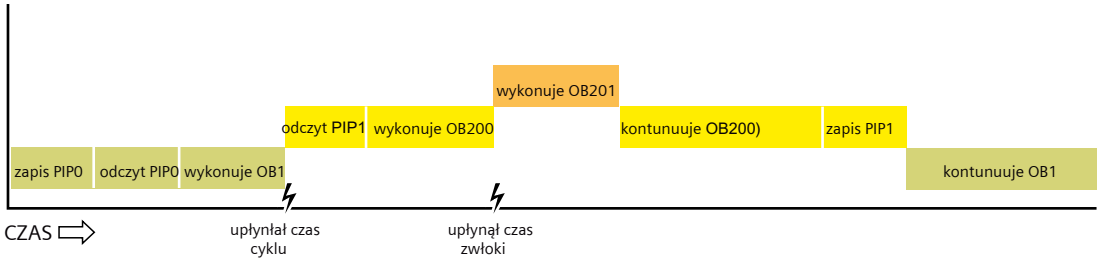
Niektóre zdarzenia występują regularnie, np. zdarzenia cykliczne. Inne występują tylko raz, np. uruchomienie, czy zdarzenia ze zwłoką czasową. Zdarzenia mogą być również wywoływane przez sprzęt, takie jak zdarzenie zbocza na wejściu lub zdarzenie licznika wysokiej prędkości. Zdarzenia takie jak błąd diagnostyczny i błąd czasu występują tylko wtedy, gdy dochodzi do błędów. Priorytety i kolejki określają kolejność przetwarzania bloków przerwań.

CPU przetwarza zdarzenia zgodnie z przypisanym priorytetem, gdzie 1 reprezentuje najniższy priorytet, a 26 najwyższy. Klasa priorytetu można przypisać do bloku w jego właściwościach.

Bloki przerywalne

Bloki organizacyjne (strona 59) wykonywane są zgodnie z priorytetem zdarzeń, które je wyzwalają. Jeżeli przed zakończeniem wykonania bloku wystąpi zdarzenie o wyższym priorytecie, wykonywanie zostanie przerwane. Zdarzenie o wyższym priorytecie będzie realizowane w pierwszej kolejności. Po jego zakończeniu przerwany blok zostanie wznowiony. Jeżeli podczas wykonywania przerywalnych bloków wystąpi wiele zdarzeń, CPU obsłuży je zgodnie z ustaloną klasą priorytetów.

Przeanalizujmy przypadek, w którym przerwanie wyzwala blok cyklu programu i blok przerwania czasowego. W tym przykładzie OB przerwania czasowego (OB 201) nie ma przypisanej partycji obrazu procesu (strona 54) i jest wykonywany z priorytetem 4. Blok cyklu programu OB (OB 200) ma przypisaną partycję obrazu procesu PIP1 i jest wykonywany z priorytetem 2. Poniższa ilustracja przedstawia tryb wykonywania bloku przerywalnego:

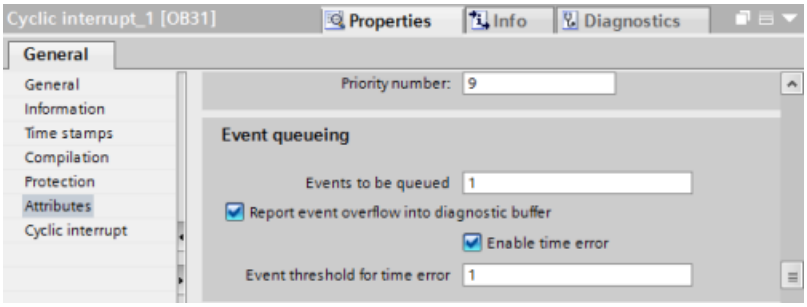


Rysunek 4-1 Bloki przerywalne

Zrozumienie priorytetów i kolejkowania zdarzeń

CPU używa oddzielnych kolejek dla każdego typu zdarzenia, aby ograniczyć liczbę oczekujących zdarzeń z jednego źródła. Przekroczenie limitu powoduje usunięcie kolejnego zdarzenia.
W przypadku przepełnienia kolejki możesz użyć bloku dla przerwania błędu czasowego (strona 63)

Zwróć uwagę, że STEP 7 umożliwia skonfigurowanie określonych parametrów kolejkowania zdarzeń dla bloków przerwania cyklicznego i czas dnia.



Więcej informacji na temat przeciążenia CPU i kolejkowania zdarzeń, można znaleźć w rozdziale: „TIA Portal Information System > Editing devices and networks > Configuring devices and networks > Creating configurations > Configuring automation systems > Functional description of S7-1500 CPUs > Basics of program execution > CPU overload behavior".

W systemie informacyjnym TIA Portal nie ma oddzielnego rozdziału dla sterownika S7-1200 G2 dotyczącego przeciążenia i kolejkowania zdarzeń.

Każde zdarzenie ma przypisaną klasę priorytetu. CPU obsługuje je zaczynając od najwyższego. Zdarzenia z tym samym priorytetem są obsługiwane w kolejności wystąpienia.

Tabela 4-22 Zdarzenia bloków orgranizacyjnych

Typ zdarzenia	Dopuszczalna ilość	Domyślny priorytet
Cykl programu	1 zdarzenie cykliczne[1] Dopuszczalne wiele OB	1
Startowe	1 zdarzenie startowe [1] Dopuszczalne wiele OB	1
Przerwanie czasowe	Do 20 zdarzeń czasowych 1 OB na zdarzenie	OB 20: 3 OB 21: 4 OB 22: 5 OB 23: 6 OB 123 do OB 32767: 3
Przerwanie cykliczne	Do 20 zdarzeń 1 OB na zdarzenie	8 do 17
Przerwanie sprzętowe	Do 50 zdarzeń przerwania sprzętowego[2] 1 OB na zdarzenie, ale możesz użyć tego samego OB dla wielu zdarzeń	16
Błąd czasowy	1 zdarzenie (jeżeli skonfigurowano)[3]	22
Błąd diagnostyczny	1 zdarzenie (jeżeli skonfigurowano)	5
Wypięty / wpięty moduł	1 zdarzenie	6
Awaria listwy lub stacji	1 zdarzenie	6
Cykl synchroniczny	1 zdarzenie	21
Czas dnia	Do 20 zdarzeń	2
Status	1 zdarzenie	4
Aktualizacja	1 zdarzenie	4
Profil	1 zdarzenie	4
MC-Servo	1 zdarzenie	26
MC-Interpolator	1 zdarzenie	24
MC-PreServo	1 zdarzenie	Taki sam priorytet jak MC-Servo
MC-PostServo	1 zdarzenie	Taki sam priorytet jak MC-Servo
MC-PreInterpolator	1 zdarzenie	Taki sam priorytet jak MC-Interpolator

Typ zdarzenia	Dopuszczalna ilość	Domyślny priorytet
MC-Lookahead	1 zdarzenie	15
Błąd programowania[4]	1 zdarzenie	7
Błąd dostępu do I/O[5]	1 zdarzenie	7

[1] Zdarzenie startowe i cykliczne nigdy nie występują w tym samym czasie, ponieważ zdarzenie startowe trwa do zakończenia przed rozpoczęciem zdarzenia cyklicznego

[2] Możesz użyć więcej niż 50 OB zdarzeń przerwania sprzętowego, jeżeli korzystasz z instrukcji DETACH i ATTACH .

[3] Możesz skonfigurować CPU tak, aby została w trybie RUN, jeżeli cykl skanowania przekroczy maksymalny czas cyklu lub możesz użyć instrukcji RE_TRIGR, aby zresetować czas cyklu. CPU przejdzie do trybu STOP za drugim razem, kiedy cykl skanowania przekroczy maksymalny czas cyklu.

[4] Przy błędach programowania można obsłużyć błędy za pomocą instrukcji GET_ERROR i GET_ERROR_ID.W przypadku braku tych instrukcji, CPU używa globalnej obsługi błędów

[5] CPU rejestruje pierwszy błąd bezpośredniego odczytu/zapisu I/O w buforze diagnostycznym i pozostaje w trybie RUN. Możesz sprawdzić przyczynę błędu za pomocą instrukcji GET_ERROR_ID.

Ponadto CPU rozpoznaje inne zdarzenia, które nie mają powiązanych OB.
Poniższa tabela opisuje te zdarzenia i odpowiadające im zachowanie CPU:

Tabela 4-23 Inne zdarzenia

Zdarzenie	Opis	Zachowanie CPU
Błąd maksymalnego czasu cyklu	CPU dwukrotnie przekracza skonfigurowany czas cyklu	CPU zapisuje błąd w buforze diagnostycznym i przechodzi do trybu STOP.
Błąd dostępu do peryferiów	Błąd I/O podczas aktualizacji obrazu procesu	CPU zapisuje pierwsze wystąpienie w buforze diagnostycznym i pozostaje w trybie RUN.

Czas opóźnienia

Czas opóźnienia (czas od powiadomienia CPU o wystąpieniu zdarzenia do rozpoczęcia przez CPU wykonywania pierwszej instrukcji w bloku, który obsługuje zdarzenie) wynosi około 200 µs, pod warunkiem, że blok cyklu programu est jedynym aktywnym blokiem obsługi zdarzenia w momencie wystąpienia przerwania.

4.4.6 Monitorowanie i konfiguracja czasu cyklu

Czas cyklu to okres, który system operacyjny potrzebuje do wykonania jednego cyklu w trybie RUN. CPU może monitorować czas cyklu na dwa sposoby:

- Maksymalny czas cyklu skanowania
- Minimalny czas cyklu skanowania

Monitorowanie cyklu skanowania rozpoczyna się po zakończeniu uruchamiania. Konfiguracja tej funkcji można znaleźć w sekcji „Device Configuration" CPU w zakładce „Cycle" (Cykl).

CPU monitoruje cykl skanowania. Jeżeli czas cyklu przekroczy skonfigurowany maksymalny czas, CPU wygeneruje błąd i zachowa się w następujący sposób:

- Jeżeli program użytkownika zawiera blok przerwania błędu czasowego (strona 63), wówczas CPU wykona go.
- Jeśli program nie ma bloku przerwania błędu czasowego, zdarzenie zostanie zapisane do bufora diagnostycznego. Zachowanie CPU zależy od poniższych elementów:
  - Jeżeli blok przerwania błędu czasowego nie został ściągnięty do CPU, wtenczas CPU ignoruje pierwsze przekroczenie limitu czasu skanowania i pozostaje w trybie RUN. Jeżeli czas skanowania został przekroczony po raz drugi (dwukrotność maksymalnej wartości czasu cyklu), CPU generuje wpis diagnostyczny do bufora i przechodzi w tryb STOP.
  - Jeżeli blok przerwania błędu czasowego został ściągnięty, ale od tego czasu został usunięty, CPU przechodzi do trybu STOP.

Instrukcja RE_TRIGR resetuje zegar mierzący czas cyklu. Jeśli czas bieżącego cyklu programu wynosi mniej niż dziesięciokrotność maksymalnego czasu cyklu skanowania, RE_TRIGR ponownie uruchamia monitorowanie czasu cyklu i zwraca ENO = TRUE.
W przeciwnym razie zwraca ENO = FALSE.

Zazwyczaj cykl skanowania jest realizowany w możliwie najkrótszym czasie, a kolejny cykl rozpoczyna się natychmiast po jego zakończeniu. Czas trwania cyklu skanowania może się różnić w zależności od programu użytkownika oraz zadań komunikacyjnych.
CPU obsługuje funkcję minimalnego czasu cyklu skanowania. Domyślnie minimalny czas cyklu skanowania wynosi 1 ms. Gdy ta funkcja jest aktywowana, CPU opóźnia wykonanie OB cyklu programu do momentu upłynięcia określonego minimalnego czasu przed rozpoczęciem kolejnego cyklu programu.

Jeżeli CPU zakończy cykl skanowania w czasie krótszym niż określony minimalny czas cyklu, wykorzysta dodatkowy czas na diagnostykę czasu pracy i/lub przetwarzanie żądań komunikacji (strona 80). Jeżeli CPU nie zakończy skanowania w minimalnym czasie, kończy skanowanie normalnie, w tym przetwarzanie komunikacji, bez reakcji systemu.
Poniższa tabela pokazuje zakresy i wartości domyślne monitorowania czasu cyklu:

Tabela 4-25 Zakres czasu cyklu

Czas cyklu	Zakres (ms)	Wartość domyślna
Maksymalny czas cyklu skanowania [1]	1 do 6000	150 ms
Minimalny czas cyklu skanowania [2]	1 do maksymalnego czasu cyklu skan.	1 ms

[1] Maksymalny czas cyklu skanowania jest zawsze włączony. Skonfiguruj czas cyklu w zakresie od 1 ms do 6000 ms. Domyślnie jest to 150 ms.

[2] Minimalny czas cyklu skanowania wynosi domyślnie 1 ms. W razie potrzeby skonfiguruj czas cyklu pomiędzy 1 ms a wratością maksymalnego czasu cyklu skanowania

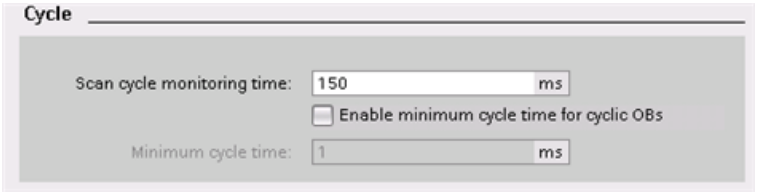
UWAGA

Aby przyspieszyć działanie programu, odznacz opcję „Enable minimum cycle time for cyclic OBs" w sekcji „Cycle >Cycle monitoring time [ms]" w konfiguracji urządzenia.

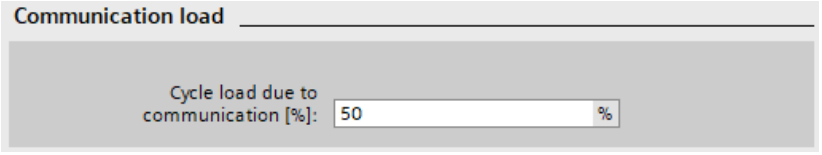
4.4.7 Czas cyklu i obciążenie komunikacyjne

We właściwościach CPU możesz skonfigurować następujące parametry:

- Cykl: możesz ustawić maksymalny i minimalny czas cyklu skanowania oraz włączyć monitorowanie cyklu.



- Obciążenie komunikacyjne: możesz skonfigurować procent czasu przeznaczonego na zadania komunikacyjne.



UWAGA
Wpływ komunikacji na cykl skanowania

Używanie bloków o wyższym priorytecie niż główny cykl skanowania może obciążyć CPU. Aby temu zapobiec, zmniejsz obciążenie komunikacyjne z 50% do niższej wartości.

Więcej informacji można znaleźć w dokumentacji SIMATIC S7-1500, S7-1500R/H, ET 200SP, ET 200pro Cycle and response times (https://support.industry.siemens.com/cs/us/en/view/59193558/158758826123).

UWAGA
Priorytet zadań komunikacyjnych

Zadania komunikacyjne mają priorytet 15. Zdarzenia o priorytecie 16 lub wyższym mogą przerwać zadania komunikacyjne. Przerwania z innych zdarzeń mogą wpłynąć na komunikację podczas cyklu skanowania. Możesz zwiększyć „Cycle load due to communication", aby przeznaczyć więcej czasu na realizację zadań komunikacyjnych.

Więcej informacji na temat cyklu skanowania można znaleźć w rozdziale: Wykonanie programu użytkownika (strona 54).

4.4.8 Pamięć CPU

4.4.8.1 Zarządzanie pamięcią

CPU przechowuje program użytkownika, danych oraz konfiguracje w poniższych obszarach pamięci:

- Pamięć ładowania (load memory) to nieulotna pamięć używana do przechowywania programów użytkownika, danych oraz konfiguracji. Podczas przesyłania projektu do CPU, program jest zapisywany w obszarze pamięci ładowania. Ten obszar może znajdować się na karcie pamięci SIMATIC (jeżeli jest dostępna) lub bezpośrednio w CPU. CPU przechowuje dane w tym obszarze pamięci nawet po utracie zasilania.
  Karta pamięci ma większą pojemność niż pamięć wewnętrzna CPU.
- Pamięć robocza (work memory) to pamięć ulotna dedykowana dla części projektu użytkownika podczas wykonania programu. CPU przenosi elementy projektu z pamięci ładowania do pamięci roboczej, która jest usuwana po odłączeniu zasilania i przywracana po jego powrocie.
- Pamięć retencyjna (retentive memory) to nieulotna pamięć przeznaczona dla określonych danych pamięci roboczej. CPU używa pamięci retencyjnej do przechowywania danych podczas przerwy w zasilaniu, a następnie odtwarza je po jego przywróceniu.

Rozmiar programu użytkownika, danych i konfiguracji jest ograniczony przez dostępną pamięć ładowania i pamięć roboczą CPU.

Aby sprawdzić zużycie pamięci skompilowanego bloku programu, kliknij prawym przyciskiem myszy blok w folderze „Program blocks” w drzewie projektu STEP 7 i wybierz „Properties”. Aby sprawdzić zużycie pamięci CPU online, kliknij dwukrotnie „Online and diagnostics” w STEP 7, otwórz „Diagnostics” i wybierz „Memory”.

Pamięć retencyjna (retentive memory)

Aby zapobiec utracie danych w przypadku awarii zasilania, oznacz wybrane dane jako retencyjne. CPU pozwala skonfigurować następujące dane jako retencyjne:

- Pamięć bitowa (M): możesz określić rozmiar pamięci retencyjnej w tabeli tagów PLC lub na liście przypisań. Pamięć bitowa zaczyna się od MB0 i zwiększa o określoną liczbę bajtów. Kliknij ikonę „Retain” na pasku narzędzi, aby wprowadzić liczbę bajtów M do zachowania, począwszy od MB0.
  Uwaga: Aby wyświetlić listę przydziału pamięci bitowej (M), zaznacz CPU w drzewie projektu i wybierz **Tools > Assignment list** z menu.
- Tagi bloku funkcyjnego (FB):
  W przypadku, gdy bloku funkcyjny ma skonfigurowany parametr „Optimized block access”, w edytorze interfejsu tego bloku znajdzie się kolumna interfejsu „Retain”. Dla każdego tagu można dla każdego tagu wybrać ustawienie „Retain”, „Non-retain” lub „Set in IDB”.
  Po umieszczeniu FB w programie, blok DB instancji zawiera kolumnę „Retain”.
  Stan retencji tagu można zmienić tylko z poziomu edytora interfejsu instancji DB, jeśli wybrano opcję „Set in IDB”
  W przypadku, gdy blok funkjcyjny nie ma skonfigurowanego parametru „Optimized block access”, w edytorze interfejsu tego FB nie ma kolumny „Retain”. Po umieszczeniu takiego FB w programie, blok DB instancji, zawiera jednak kolumnę „Retain", którą można edytować.

Wybranie opcji „Retain" dla dowolnego tagu powoduje zaznaczenie wszystkich tagów. Analogicznie, odznaczenie opcji dla dowolnego tagu powoduje odznaczenie wszystkich tagów.

Aby wyświetlić lub zmodyfikować, czy FB jest zoptymalizowany, otwórz właściwości FB i wybierz właściwości.

- Tagi globalnego bloku danych: jeżeli wybierzesz opcję „Optimized block access" dla atrybutów we właściwościach bloku danych, możesz ustawić każdy tak jako retencyjny lub nie. Jeśli nie wybierzesz opcji „Optimized block access", wszystkie tagi bloku danych będą miały ten sam status - będą albo retencyjne albo nie.

Specyfikacje techniczne CPU definiują sposób alokacji danych retencyjnych.
Wersja projektu STEP 7 może wpłynąć na ilość dostępnej pamięci retencyjnej.
Aby sprawdzić dostępność pamięci, kliknij ikonę „Retain" w tabeli tagów PLC w STEP 7 lub na liście przypisań.

4.4.8.2 Uwagi dotyczące pamięci retencyjnej

UWAGA
Pobieranie programu nie powoduje usunięcia ani zmiany istniejących danych w pamięci retencyjnej. Aby wyczyścić pamięć retencyjną przed pobraniem programu, należy zresetować CPU do ustawień fabrycznych.

UWAGA
W razie awarii zasilania CPU wyłącza wszystkie moduły i płytki sygnałowe, aby zapisać dane retencyjne.

4.4.8.3 Pamięć systemowa i pamięć zegara

We właściwościach CPU można skonfigurować dostęp do pamięci systemowej oraz pamięci zegara. Algorytm programu może odwoływać się do poszczególnych bitów tych funkcji poprzez oznaczenia tagów.
CPU inicjalizuje te bajty podczas przejścia z trybu STOP do STARTUP. Bity pamięci zegara zmieniają się synchronizując z zegarem CPU w trybach STARTUP i RUN.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko związane z nadpisywaniem bitów pamięci systemowej lub pamięci zegara

Nadpisanie bitów pamięci systemowej lub pamięci zegara może wpływać na dane w tych obszarach i prowadzić do nieprawidłowego działania programu.
Ponieważ zarówno pamięć zegara, jak i pamięć systemowa są niezarezerwowane w pamięci M, instrukcje lub komunikacja mogą zapisywać w tych lokalizacjach i zmieniać dane.Unikaj zapisywania danych w tych lokalizacjach.

Zawsze używaj awaryjnego zatrzymania procesu lub maszyny. Nieprawidłowe działanie programu może uszkodzić sprzęt, powodować poważne obrażenia albo śmierć.

Pamięć systemowa

Możesz przypisać jeden bajt w pamięci M dla pamięci systemowej. Bajt pamięci systemowej udostępnia cztery bity, do których program użytkownika może się odwoływać za pomocą tagów:

- Pierwszy cykl: (tag "FirstScan") bit ma wartość 1 podczas pierwszego skanowania po zakończeniu startowego OB. Po pierwszym skanowaniu bit „first scan” zostaje ustawiony na 0.
- Zmiana statusu diagnostyki: (tag: „DiagStatusUpdate”) ma wartość 1 tylko na czas jednego cyklu skanowania po tym, jak CPU zarejestruje zdarzenie diagnostyczne. Ponieważ CPU nie aktualizuje bitu „DiagStatusUpdate” przed zakończeniem pierwszego wykonania OB cyklu programu, program użytkownika nie ma możliwości wykrycia zmiany diagnostycznej podczas wykonywania startowego OB lub pierwszego wykonania OB cyklu programu.
- Zawsze 1 (wysoki): (tag: „AlwaysTRUE”) bit zawsze ustawiony na 1.
- Zawsze 0 (niski): (tag: „AlwaysFALSE”) bit zawsze ustawiony na 0.

Bity pamięci systemowej mają określone znaczenie, jak pokazano w poniższej tabeli:

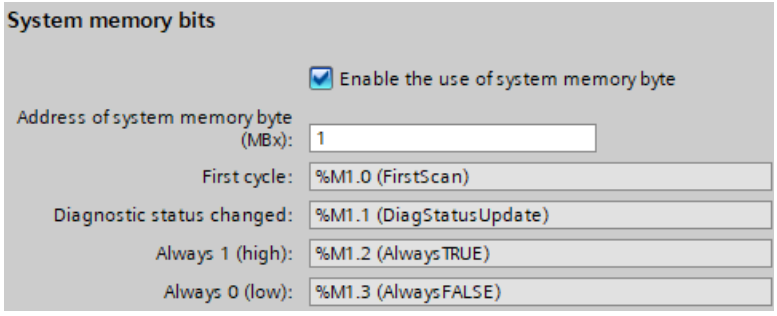


Tabela 4-25 Pamięć systemowa

7	6	5	4	3	2	1	0
Zarezerwowane wartość 0				Zawsze wył. wartość 0	Zawsze wł. wartość 1	Status diagnostyki • 1: Zmiana • 0: Brak zmiany	Sygnalizator pierwszego skan. • 1: Po uruchomieniu • 0: Brak

Pamięć zegara

Możesz przypisać jeden bajt w pamięci M jako pamięć zegara. Każdy bit bajtu skonfigurowanego jako pamięć zegara generuje impuls fali prostokątnej na odpowiednim bicie pamięci M. Bajt pamięci zegara zapewnia 8 różnych częstotliwości, od 0,5 Hz (wolna) do 10 Hz (szybka). Można użyć tych bitów jako bitów sterujących, zwłaszcza w połączeniu z instrukcjami zbocza, aby cyklicznie wyzwalać działania w programie użytkownika.

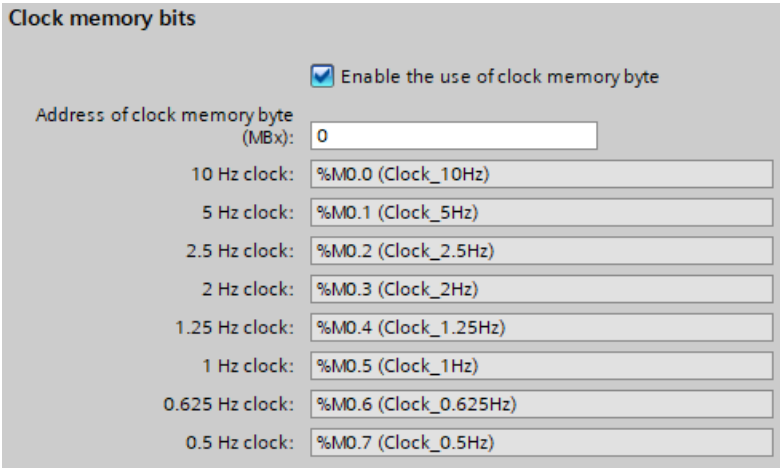


Tabela 4-26 Pamięć zegara

Numer bitu	7	6	5	4	3	2	1	0
Czas (s)	2.0	1.6	1.0	0.8	0.5	0.4	0.2	0.1
Częstotliwość (Hz)	0.5	0.625	1	1.25	2	2.5	5	10

Pamięć zegara działa asynchronicznie z cyklem CPU, co oznacza, że stan pamięci zegara może ulec zmianie wielokrotnie w trakcie długiego cyklu.

4.4.9 Bufor diagnostyczny

CPU obsługuje bufor diagnostyczny zawierający wpisy dla każdego zdarzenia.
Każdy wpis ma datę, godzinę, kategorię i opis. Wpisy wyświetlane są chronologicznie.
Gdy dziennik (500 zdarzeń) jest pełny, nowe zdarzenie zastępuje najstarsze.
Po utracie zasilania CPU, bufor zachowuje 100 ostatnich zdarzeń.
W buforze diagnostycznym rejestrowane są następujące typy zdarzeń:

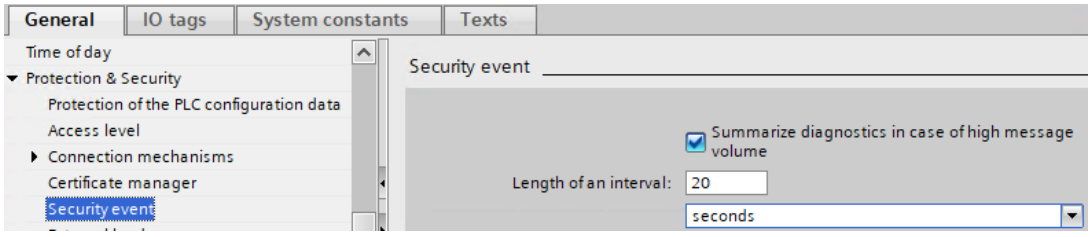
- Zdarzenia diagnostyczne, np. błędy CPU i modułów.
- Zmiana trybu CPU (włączenie zasilania, przejście do STOP, przejście do RUN)
- Alarmy diagnostyczne użytkownika wygenerowane przez instrukcję Gen_UsrMsg.

Bufor diagnostyczny dostępny jest wyłącznie online.
W widoku „Online & diagnostics (strona 206)" znajdź bufor diagnostyczny w sekcji „Diagnostics > Diagnostics buffer".

Zmniejszenie liczby zdarzeń diagnostycznych związanych z bezpieczeństwem

Niektóre zdarzenia bezpieczeństwa generują powtarzające się wpisy w buforze diagnostycznym. Mogą one zapełnić bufor i przesłonić inne komunikaty o zdarzeniach.

Skonfiguruj sterownik PLC, aby ograniczyć liczbę komunikatów diagnostycznych dotyczących zdarzeń bezpieczeństwa. Wybierz odpowiedni przedział czasowy w konfiguracji CPU, aby wyłączyć powtarzające się komunikaty:



Jeśli wybierzesz podsumowanie zdarzeń bezpieczeństwa w określonym przedziale czasowym, masz możliwość ustawienia tego przedziału w sekundach, minutach lub godzinach oraz wartości liczbowej od 1 do 255.

Ograniczenie zdarzeń bezpieczeństwa dotyczy poniższych:

- Przejście do trybu online (poprawne/niepoprawne hasło)
- Wykryto zmanipulowane dane komunikacyjne
- Wykryto zmanipulowane dane na karcie pamięci
- Wykryto zmanipulowany plik aktualizacji firmware
- Zmiana poziomu ochrony (ochrony dostępu) wczytana do CPU
- Ograniczenie lub włączenie autoryzacji hasła (za pomocą instrukcji /na wyświetlaczu)
- Odmowa dostępu online z powodu limitu prób
- Limit czasu dla nieaktywnego połączenia online
- Logowanie do serwera WWW (poprawne/niepoprawne hasło)

4.4.10 Alarmy programowe

S7-1200 G2 pozwala na tworzenie, edytowanie i monitorowanie alarmów programowych w projekcie STEP 7, które informują o błędach lub statusie programu użytkownika.
W konfiguracji urządzenia projektu STEP 7 wybierz zakładkę „Diagnostics", a następnie „Alarm display", aby przeglądać dziennik alarmów programowych. Możesz także skonfigurować alarmy programowe tak, aby były wyświetlane i potwierdzane w interfejsie HMI. Istniejące alarmy możesz edytować w drzewie projektu w sekcji „PLC supervisions and alarms".

UWAGA

S7-1200 G2 nie obsługuje funkcji nadzoru (supervision).

Więcej informacji na temat tworzenia i edytowania alarmów programowych można znaleźć w następujących materiałach :

- „Creating and editing alarms (S7-1500)"
- „Program_Alarm: Generate program alarm with associated values (S7-1500)"
- „Program example for Get_Alarm & Ack_Alarms"

4.4.11 Zegar czasu dnia

CPU obsługuje zegar czasu dnia. Superkondensator dostarcza energię potrzebną do utrzymania działania zegara, gdy procesor jest wyłączony. Superkondensator ładuje się podczas pracy CPU. Po włączeniu zasilania na co najmniej 24 godziny, superkondensator jest wystarczająco naładowany, aby zapewnić działanie zegara przez około 20 dni.

STEP 7 synchronizuje zegar czas rzeczywistego z czasem systemowym, który ma wartość domyślną po wyjęciu z pudełka lub po przywróceniu ustawień fabrycznych. Aby korzystać z zegara czasu rzeczywistego, musisz go ustawić. Sygnatury np. jak te dla wpisów bufora diagnostycznego, plików dziennika danych oparte są na czasie systemowym.

Godzinę można ustawić używając funkcji „Set time of day" dostępnej w widoku „Online & diagnostics". STEP 7 przelicza czas systemowy na podstawie ustawionego czasu, uwzględniając przesunięcie czasu UTC w systemie operacyjnym Windows.
Ustawienie zegara na lokalny czas synchronizuje czas systemowy z UTC pod warunkiem, że ustawienia strefy czasowej i czasu letniego w Windows odpowiadają Twojej lokalizacji.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko dostępu do sieci przez otwarte interfejsy

Jeżeli osoba nieuprawniona uzyska dostęp do twojej sieci przez otwarte interfejsy, takie jak STEP 7, SIMATIC Automation Tool lub HMI, może zmienić czas systemowy i tym samym zakłócić wykonanie programu użytkownika. CPU obsługuje przerwania „czasu dnia" oraz instrukcje zegara, które zależą od czasu systemowego. Należy ograniczyć dostęp do CPU poprzez wprowadzenie kontroli dostępu i dezaktywację konta użytkownika „Anonimowy".

Niezastosowanie się do tych wytycznych może skutkować naruszeniem zasad bezpieczeństwa.

Ingerencja osób nieautoryzowanych w wykonaniue programu użytkownika może prowadzić do śmierci, poważnych obrażeń lub zniszczenia mienia.

STEP 7 zawiera instrukcje dotyczące zarządzania czasem systemowym (RD_SYS_T, WR_SYS_T), lokalnym (RD_LOC_T) oraz konfiguracją strefy czasowej (SET_TIMEZONE). RD_LOC_T oblicza czas lokalny na podstawie strefy czasowej i przesunięcia czasu letniego, ustaloną w konfiguracji „Time of day" (strona 114).
Instrukcje te pozwalają ustawić strefę czasową dla czasu lokalnego, opcjonalne włączenie czasu letniego oraz określenie daty i godziny rozpoczęcia i zakończenia czasu letniego. Instrukcja SET_TIMEZONE może być również użyta do skonfigurowania tych ustawień.

UWAGA

Różnice związane ze strefą czasową

Jeżeli ustawisz zegar czasu rzeczywistego, a strefa czasowa urządzenia programującego różni się od strefy czasowej skonfigurowanej w ustawieniach CPU (strona 114), mogą pojawić się nieoczekiwane sygnatury czasu dla następujących elementów:

- Wpisy w buforze diagnostycznym
- Pliki dziennika danych
- Wpisy w dziennikach danych

Zobacz również

Wytyczne dot. bezpieczeństwa operacyjnego:
(https://www.siemens.com/global/en/products/services/cert/news/operational-guidelines-for-industrial-security.html)

4.4.12 Przechowywanie danych, obszary pamięci, I/O i adresowanie

4.4.12.1 Dostęp do danych CPU

STEP 7 umożliwia programowanie symboliczne za pomocą nazw lub „tagów" dla I/O i pamięci. Użyj tych tagów w programie, wpisując nazwę tagu jako parametr instrukcji. CPU apewnia różne opcje przechowywania danych:

- **Pamięć globalna:** CPU udostępnia różne wyspecjalizowane obszary pamięci, w tym wejścia (I), wyjścia (Q) i pamięć (M). Pamięć ta jest dostępna dla wszystkich bloków kodu bez ograniczeń.
- **Tabela tagów PLC:** możesz wprowadzić symboliczne nazwy w tabeli tagów dla określonych lokalizacji pamięci. Tagi te są globalne w programie STEP 7 i umożliwiają programowanie przy użyciu nazw, które są odpowiednie dla Twojej aplikacji.
- **Blok danych (DB):** możesz dołączyć bloki danych (DB) do programu użytkownika w celu przechowywania danych dla bloków kodu. Przechowywane dane pozostają w pamięci po zakończeniu wykonywania powiązanego bloku kodu. Globalny DB przechowuje dane dostępne dla wszystkich bloków kodu, natomiast DB instancji przechowuje dane dla określonego FB, zorganizowane według parametrów dla FB.
- **Pamięć tymczasowa:** za każdym razem, gdy program inicjuje blok kodu, CPU przydziela pamięć tymczasową do jego wykonania. Po zakończeniu bloku, pamięć jest ponownie przydzielana do kolejnych zadań.

Każda lokalizacja w pamięci ma unikalny adres. Program użytkownika używa tych adresów, aby uzyskać dostęp do informacji w danej lokalizacji . Odwołania do obszarów pamięci wejściowej (I) lub wyjściowej (Q), takie jak I0.3 lub Q1.7, uzyskują dostęp do obrazu procesu. Aby uzyskać natychmiastowy dostęp do fizycznego wejścia lub wyjścia, dodaj do odwołania „:P" (np. I0.3:P, Q1.7:P lub „Stop:P").

Możesz wymusić wartości (strona 215) dla niektórych obszarów pamięci.
Niektóre obszary pamięci są retencyjne (strona 81) lub opcjonalnie retencyjne.

Tabela 4-27 Obszary pamięci

Obszar pamięci	Opis	Wymusz.	Retencyjne
I Obraz wejść procesu I_:P [1] (Wejście fizyczne)	Skopiowane z wejść fizycznych na początku cyklu skanowania	Nie	Nie
	Natychmiastowy odczyt fizycznych punktów wejściowych w CPU, SB i SM	Tak	Nie
Q Obraz wyjść procesu Q_:P [1] (Wyjście fizyczne)	Skopiowane do wejść fizycznych na początku cyklu skanowania	Nie	Nie
	Natychmiastowy zapis do fizycznych punktów wyjściowych w CPU, SB i SM	Tak	Nie

[1] Aby uzyskać natychmiastowy dostęp (odczyt lub zapis) do fizycznych wejść i fizycznych wyjść, dodaj „:P" do adresu lub tagu (np. I0.3:P, Q1.7:P lub „Stop:P").

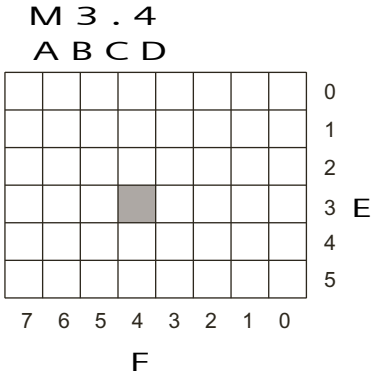
Obszar pamięci	Opis	Wymusz.	Retencyjne
M Bamięć bitowa	Pamięć sterowania i danych	Nie	Tak (opcjonalne)
DB Blok danych	Pamięć danych i pamięć parametrów dla FB	Nie	Yes (opcjonalne)
Pamieć tymczasowa	Dane tymczasowe dla bloku lokalnego	Nie	Nie

[1] Aby uzyskać natychmiastowy dostęp (odczyt lub zapis) do fizycznych wejść i fizycznych wyjść, dodaj „:P" do adresu lub tagu (np. I0.3:P, Q1.7:P lub „Stop:P").

Każdy obszar pamięci ma unikalny adres. Program użytkownika używa tych adresów, aby uzyskać dostęp do informacji w danej lokalizacji.
Adres bezwzględny składa się z następujących elementów:

- Identyfikator obszaru pamięci (taki jak I, Q lub M)Rozmiar danych, do których chcesz uzyskać dostęp („B" dla bajtu, „W" dla słowa lub „D" dla DWord)
- Adres początkowy danych (np. bajt 3 lub słowo 3)

Jeśli chcesz uzyskać dostęp do bitu w adresie wartości logicznej, wprowadź obszar pamięci, lokalizację bajtu i lokalizację bitu dla danych (np. I0.0, Q0.1 lub M3.4).



A: Identyfikator obszaru pamięci
B: Adres bajtu: bajt 3
C: Separator („byte.bit")
D: Lokalizacja bitu bajtu (bit 4 z 8)
E: Bajty obszaru pamięci
F: Bity wybranego bajtu

W przedstawionym przykładzie po obszarze pamięci i adresie bajtu (M = obszar pamięci bitów i 3 = bajt 3) umieszczono kropkę (".") w celu oddzielenia adresu bitu (bit 4).

4.4.12.2 Adresowanie bezwzględne

Używając z nazw symbolicznych (strona 87), zazwyczaj tworzysz tagi w tabeli tagów PLC, bloku danych lub w interfejsie OB, FC lub FB. Tagi te zawierają nazwę, typ danych, offset oraz komentarz. Ponadto, w bloku danych możesz określić wartość początkową. Tagi te są wykorzystywane podczas programowania przez wprowadzenie nazwy tagu w parametrze instrukcji.

Możesz również określić bezwzględny operand (obszar pamięci, rozmiar i przesunięcie) w parametrze instrukcji dla większości typów danych. Przykłady zawarte w poniższych sekcjach przedstawiają metody wprowadzania operandów bezwzględnych.

Znak % jest automatycznie umieszczany przed operandem bezwzględnym.

W edytorze programu możesz ustawić jeden z 3 widoków: symboliczny, symboliczny z bezwzględnym oraz bezwzględny.

Nie możesz używać adresowania bezwzględnego dla długich typów danych (64-bitowych), takich jak LWORD, LINT, ULINT, LREAL, LTIME, LTOD i LDT. Musisz użyć adresowania symbolicznego.

I (obraz wejść procesu): CPU sprawdza peryferyjne (fizyczne) wejścia tuż przed wykonaniem cyklicznego obiegu w każdym cyklu skanowania (strona 54) i zapisuje te wartości do obrazu wejść procesu. Dostęp do obrazu wejść procesu można uzyskać w formie bitów, bajtów, słów lub podwójnych słów. Dozwolony jest zarówno odczyt, jak i zapis, jednak zazwyczaj wejścia obrazu procesu są tylko odczytywane.

Tabela 4-28 Adresowanie bezwzględne dla obrazu wejść procesu (I memory)

Bit	I[byte address].[bit address]	I0.1
Byte, Word, or Double Word	I[size][starting byte address]	IB4, IW5, or ID12

Dodając „:P” do adresu, można natychmiast odczytać cyfrowe i analogowe wejścia CPU, SB, SM lub modułu rozproszonego. Różnica między dostępem przy użyciu I:P a I polega na tym, że dane pochodzą bezpośrednio z punktów dostępu, a nie z obrazu wejść procesu. Ten dostęp I:P określa się jako "natychmiastowy odczyt", ponieważ dane są pobierane bezpośrednio ze źródła, a nie z kopii utworzonej podczas ostatniej aktualizacji obrazu wejść procesu.

Ponieważ fizyczne punkty wejściowe otrzymują swoje wartości bezpośrednio z urządzeń polowych podłączonych do tych punktów, nie możesz zapisywać do tych punktów. Dostęp I_:P jest tylko do odczytu, w przeciwieństwie do dostępu I, który umożliwia odczyt lub zapis.

Dostęp przez I_:P jest również ograniczony do rozmiaru wejść obsługiwanych przez pojedynczy CPU, SB lub SM, zaokrąglonego w górę do najbliższego bajtu.
Na przykład, jeśli wejścia 4 DI / 4 DQ SB są skonfigurowane tak, aby zaczynały się od I4.0, wówczas można uzyskać dostęp do punktów wejściowych jako I4.0:P, I4.1:P, I4.2:P i I4.3:P lub jako IB4:P. Możliwy jest również dostęp do punktów I4.4:P do I4.7:P, chociaż nie są one używane. Dostęp do IW4:P i ID4:P jest zabroniony, ponieważ przekracza przesunięcie bajtu związane z SB.

Dostęp za pomocą I_:P nie zmienia wartości zapisanej w obrazie wejścia procesu.

Tabela 4-29 Adresowanie bezwzględne dla obrazu wejść procesu (I memory), natychmiastowe

Bit	I[byte address].[bit address]:P	I0.1:P
Byte, Word, or Double word	I[size][starting byte address]:P	IB4:P, IW5:P, or ID12:P

Q: (Obraz wyjść procesu): CPU przenosi wartości zapisane w obrazie wyjść procesu do fizycznych punktów wyjściowych. Dostęp do obrazu wyjść procesu można uzyskać w formie bitów, bajtów, słów lub podwójnych słów. Możliwe jest zarówno odczytywanie, jak i zapisywanie danych w obrazie wyjść procesu.

Tabela 4-30 Adresowanie bezwzględne dla obrazu wyjść procesu (Q memory)

Bit	Q[byte address].[bit address]	Q1.1
Byte, Word, or Double word	Q[size][starting byte address]	QB5, QW10, QD40

Dodając ":P" do adresu, można zapisać dane bezpośrednio do fizycznych wyjść cyfrowych i analogowych CPU, SB, SM lub modułu rozproszonego. Różnica między dostępem przy użyciu Q:P a Q polega na tym, że dane trafiają bezpośrednio do punktów docelowych i do obrazu procesu wyjściowego (zapisy w obu miejscach). Ten typ dostępu, Q:P, często nazywany jest "natychmiastowy zapis" ponieważ dane są wysyłane od razu do punktu docelowego,

bez konieczności czekania na kolejną aktualizację obrazu wyjść procesu.

Ponieważ fizyczne punkty wyjściowe sterują urządzeniami w terenie podłączonymi do tych punktów, odczyt z tych punktów jest zabroniony. Oznacza to, że dostęp Q_:P jest tylko do zapisu, w przeciwieństwie do dostępu Q, który może być zarówno do odczytu, jak i zapisu. Dostęp przez Q_:P jest również ograniczony do rozmiaru wyjść obsługiwanych przez pojedynczy CPU, SB lub SM, zaokrąglonego w górę do najbliższego bajtu.

Na przykład, jeśli wyjścia 4 DI / 4 DQ SB są skonfigurowane tak, aby zaczynały się od Q4.0, wówczas można uzyskać dostęp do punktów wyjściowych jako Q4.0:P, Q4.1:P, Q4.2:P i Q4.3:P lub jako QB4:P. Dostęp do Q4.4:P do Q4.7:P nie jest odrzucany, ale nie ma sensu, ponieważ punkty te nie są używane. Dostęp do QW4:P i QD4:P jest zabroniony, ponieważ przekracza przesunięcie bajtu związane z SB.

Dostęp za pomocą Q_:P wpływa zarówno na fizyczne wyjście, jak i odpowiednią wartość przechowywaną w obrazie wyjść procesu.

Tabela 4-31 Adresowanie bezwzględne dla obrazu wyjść procesu (Q memory), natychmiastowe

Bit	Q[byte address].[bit address]:P	Q1.1:P
Byte, Word, or Double word	Q[size][starting byte address]:P	QB5:P, QW10:P or QD40:P

M (obszar pamięci bitów): Obszar pamięci bitów (pamięć M) może być używany do przechowywania pośredniego stanu operacji lub innych informacji sterujących. Możesz uzyskać dostęp do obszaru pamięci bitów w bitach, bajtach, słowach lub podwójnych słowach. W przypadku pamięci M dozwolony jest zarówno odczyt, jak i zapis.

Tabela 4-32 Adresowanie bezwzględne dla pamięci M

Bit	M[byte address].[bit address]	M26.7
Byte, Word, or Double Word	M[size][starting byte address]	MB20, MW30, MD50

Temp (pamięć tymczasowa): CPU alokuje pamięć tymczasową zgodnie z wymaganiami. CPU przydziela pamięć dla bloku kodu i inicjalizuje lokalizacje pamięci do wartości 0 w momencie uruchomienia bloku kodu (dla OB) lub wywołania bloku kodu (dla FC lub FB).

Pamięć tymczasowa jest podobna do pamięci M z jednym głównym wyjątkiem: Pamięć M ma zakres „globalny", a pamięć temp „lokalny":

- Pamięć M: Każdy OB, FC lub FB może uzyskać dostęp do danych w pamięci M, co oznacza, że dane są dostępne globalnie dla wszystkich elementów programu użytkownika.
- Pamięć temp: CPU ogranicza dostęp do danych w pamięci tymczasowej do OB, FC lub FB, które utworzyły lub zadeklarowały daną lokalizację w pamięci tymczasowej. Miejsca w pamięci tymczasowej są lokalne i poszczególne bloki kodu nie współdzielą pamięci tymczasowej, nawet jeśli blok kodu wywołuje inny blok kodu. Na przykład: Gdy OB wywołuje FC, FC nie może uzyskać dostępu do pamięci tymczasowej OB, który ją wywołał.

CPU ogranicza pamięć w następujący sposób:

- 16 kilobajtów pamięci tymczasowej (lokalnej) na blok (OB/FB/FC)
- 64 kilobajty całkowitej pamięci tymczasowej (lokalnej) na klasę priorytetu zdarzenia.

Planując wykorzystanie pamięci, musisz wziąć pod uwagę alokację pamięci każdego bloku i głębokość zagnieżdżenia od wywołującego OB.

Dostęp do pamięci tymczasowej uzyskujesz tylko poprzez adresowanie symboliczne.

Możesz sprawdzić ilość pamięci tymczasowej (lokalnej) używanej przez bloki w programie poprzez strukturę wywołań w STEP 7.

W drzewie projektu wybierz opcję Program info, a następnie wybierz zakładkę Call structure. Możesz zobaczyć wszystkie bloki w programie, a następnie przejść do bloków, które są przez nie wywoływane. Dla każdego bloku dostępna jest lokalna alokacja danych. Możliwe jest również uzyskanie dostępu do struktury wywołań za pomocą polecenia menu STEP 7 Tools > Call structure.

DB (blok danych): pamięć DB służy do przechowywania różnych typów danych, takich jak stan pośredni operacji, parametry informacji sterujących dla FB oraz struktury danych wymagane dla wielu instrukcji, w tym timery i liczniki. Można uzyskać dostęp do pamięci DB na poziomie bitów, bajtów, słów lub podwójnych słów. Bloki danych mogą być odczytywane i zapisywane lub tylko odczytywane.

Tabela 4-33 Adresowanie bezwzględne dla pamięci DB

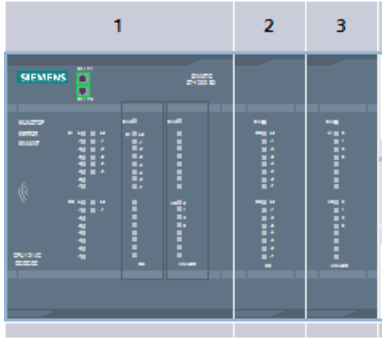
Bit	DB[data block number].DBX[byte address].[bit address]	DB1.DBX2.3
Byte, Word, or Double Word	DB[data block number].DB [size][starting byte address]	DB1.DBB4, DB10.DBW2, DB20.DBD8

UWAGA

W LAD lub FBD, STEP 7 poprzedza adres bezwzględny symbolem „%".
Podczas programowania możesz wprowadzić adres bezwzględny symbolem „%" lub bez niego (na przykład %I0.0 lub I.0). Jeśli go pominiesz, STEP 7 sam doda znak „%".

W SCL musisz wprowadzić „%" przed adresem, aby wskazać, że jest to adres bezwzględny. Bez „%", STEP 7 generuje niezdefiniowany błąd znacznika w czasie kompilacji.

4.4.12.3 Adresowanie modułów I/O



STEP 7 automatycznie przypisuje adresy wejść i wyjść po dodaniu CPU oraz płytek lub modułów do konfiguracji urządzenia. Możesz zmienić domyślne adresowanie wybierając pola adresu w zakładce „Device overview" i wprowadzając nowe numery.

- STEP 7 przypisuje cyfrowe I/O w grupach po 8 punktów (1 bajt), niezależnie od tego, czy moduł wykorzystuje wszystkie punkty, czy nie.
- STEP 7 przypisuje analogowe I/O w grupach po 4, gdzie każdy punkt analogowy zajmuje 2 bajty.

W zakładce „Device overview" można znaleźć przypisanie adresów moudłów I/O.

Device overview

...	Module	Slot	I address	Q address	Type
		0			
	G2_PLC_1	1			CPU 1214C DC/DC/DC
	DI 14/DQ 10_1	1 8	0...1	0...1	DI 14/DQ 10
	DI8 signal board (100 kHz)_1	1 9	4		DI8 signal board (100 kHz)
	AQ4 Signal board_1	1 10		80...87	AQ4 Signal board

		SM 1222 DQ16 x 24VDC_1	2		8...9	SM 1222 DQ16 x 24VDC
		SM 1233 AI4/AQ4_1	3	112...119	112...119	SM 1233 AI4/AQ4

Poniższy przykład przedstawia następującą konfigurację:

- CPU
- Płytka sygnałowa z 8 wejściami cyfrowymi
- Płytka sygnałowa z 4 wyjściami analogowymi
- Moduł sygnałowy z 16 wyjściami cyfrowymi
- Moduł sygnałowy z 4 wejściami i 4 wyjściami analogowymi

Możesz zmienić adresy I i Q. STEP 7 pomoże Ci, nie dopuszczając do zmian, które mają niewłaściwy rozmiar lub kolidują z innymi adresami.

4.4.13 Przetwarzanie wartości analogowych

Moduły analogowe dostarczają sygnały wejściowe lub oczekują na wartości wyjściowe, które odpowiadają zakresowi napięcia lub prądu. Zakresy te są następujące:

- Wejścia analogowe: ±10 V, ±5 V, ±2,5 V, 0 do 20 mA lub 4 do 20 mA
- Wyjścia analogowe: ±10 V, 0 do 20 mA lub 4 do 20 mA

Wartości zwracane przez moduły są liczbami całkowitymi, gdzie 0 do 27648 reprezentuje zakres znamionowy dla prądu, a -27648 do 27648 dla napięcia. Wszystko poza zakresem reprezentuje albo przepełnienie albo niedomiar. Zapoznaj się z tabelami reprezentacji wejść analogowych (strona 307) i reprezentacji wyjść analogowych (strona 308), aby uzyskać szczegółowe informacje na temat typów wartości poza zakresem.

W programie sterującym prawdopodobnie będziesz musiał użyć tych wartości w jednostkach inżynieryjnych, na przykład do reprezentowania objętości, temperatury, masy lub innej wartości ilościowej.

Aby to zrobić dla wejścia analogowego, musisz najpierw znormalizować wartość analogową do wartości rzeczywistej (zmiennoprzecinkowej) od 0,0 do 1,0. Następnie musisz przeskalować ją do minimalnych i maksymalnych wartości jednostek inżynieryjnych, które reprezentuje.

W przypadku wartości w jednostkach inżynieryjnych, które należy przekonwertować na wartość wyjścia analogowego, najpierw znormalizuj wartość w jednostkach inżynieryjnych do wartości od 0,0 do 1,0, a następnie przeskaluj ją w zakresie od 0 do 27648 lub od -27648 do 27648, w zależności od zakresu modułu analogowego. STEP 7 udostępnia w tym celu instrukcje NORM_X i SCALE_X. Możesz również użyć instrukcji CALCULATE do skalowania wartości analogowych.

Przykład: przetwarzanie wartości analogowych

Weźmy na przykład wejście analogowe o zakresie prądu 0-20 mA. Moduł wejść analogowych zwraca wartości w zakresie od 0 do 27648 dla zmierzonych wartości. W tym przykładzie załóżmy, że używasz wejścia analogowego do pomiaru temperatury w zakresie od 50 °C do 100 °C. Poniższe wartości miałyby następujące znaczenie:

Wartości analogowe	Jednostki inżynieryjne
0	50 °C
6192	62.5 °C
12384	75 °C
18576	87.5 °C
27648	100 °C

Sposób obliczania jednostek inżynieryjnych na podstawie wartości wejścia analogowego w tym przykładzie jest następujący:

Wartość jednostki inżynieryjnej = 50 + (wartość wejścia analogowego) * (100 - 50) / (27648 - 0)

Ogólny wzór równania wygląda następująco:

Wartość jednostek inżynieryjnych = (Dolny zakres jednostek inżynieryjnych) +

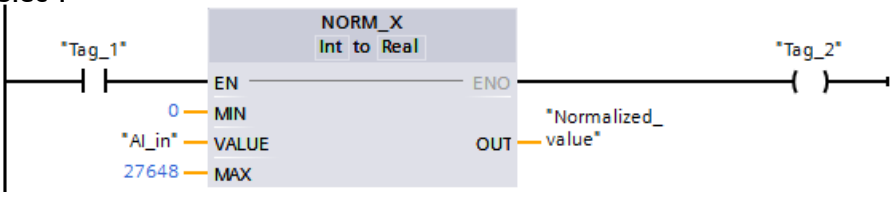
(Wartość na wejściu analogowym) *

(Górny zakres jednostek inżynieryjnych - Dolny zakres jednostek inżynieryjnych) /

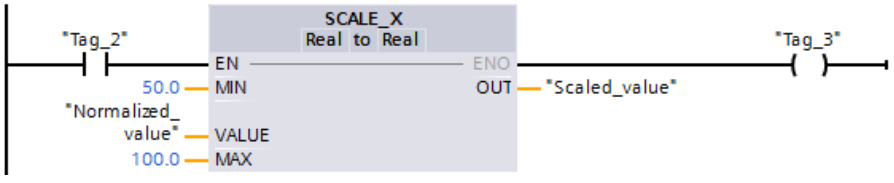
(Maksymalny zakres wejścia analogowego - Minimalny zakres wejścia analogowego)

W aplikacjach PLC typową metodą jest normalizacja analogowej wartości wejściowej do wartości zmiennoprzecinkowej z zakresu od 0,0 do 1,0. Następnie należy przeskalować uzyskaną wartość do wartości zmiennoprzecinkowej w zakresie jednostek inżynieryjnych. Dla uproszczenia, poniższe instrukcje LAD używają stałych wartości dla zakresów; w rzeczywistości możesz zdecydować się na użycie tagów:

Sieć 1



Sieć 2



4.4.14 Używanie karty pamięci

4.4.14.1 Karty pamięci

Uwaga

CPU obsługuje następujące typy kart pamięci SIMATIC (strona 333):

- Pusta karta pamięci (strona 96)
- Karta transferu (strona 96)
- Karta programu (strona 99)
- Karta aktualizacji firmware (strona 102)
- Karta do ochrony danych konfiguracyjnych sterownika (strona 104)

Możesz używać kart pamięci innych niż SIMATIC (strona 333) tylko do przenoszenia informacji o licencji i prawach autorskich OSS (strona 106) na kartę pamięci.

Karty transferu i programu zawierają bloki kodu, bloki danych, obiekty technologiczne,i konfigurację urządzenia. **Nie zawierają** one na przykład tabel force, watch lub tagów PLC.

- Karta transferu (strona 96) służy do kopiowania programu do wewnętrznej pamięci ładowania CPU bez użycia STEP 7.
- Użyj pustej karty transferu (strona 96), aby odzyskać hasło CPU (strona 106).
- Karta programu (strona 99) służy jako zewnętrzna pamięć ładowania dla CPU .

UWAGA

Nie używaj narzędzia do formatowania systemu Windows ani żadnego innego narzędzia do sformatowania karty pamięci.
Jeśli sformatujesz kartę pamięci Siemens za pomocą narzędzia Microsoft Windows Formatter, karta pamięci nie będzie działać z żadną CPU firmy Siemens.

4.4.14.2 Wkładanie karty pamięci do CPU

Uwaga
Ryzyka związane z wyładowaniami elektrostatycznymi Wyładowania elektrostatyczne mogą uszkodzić kartę pamięci lub gniazdo, co prowadzi do ich nieprawidłowego działania. Aby zabezpieczyć kartę pamięci i gniazdo przed wyładowaniami elektrostatycznymi, wykonaj następujące czynności: • Korzystając z karty pamięci używaj uziemionej podkładki lub paska na nadgarstek. • Przechowuj kartę pamięci w pojemniku przewodzącym prąd Wadliwe gniazdo lub karta pamięci mogą prowadzić do uszkodzenia mienia.

Upewnij się, że karta pamięci nie jest zabezpieczona przed zapisem. Przesuń przełącznik zabezpieczenia z pozycji „Lock".

Na karcie pamięci znajduje się symbol klucza, który pomoże Ci ją prawidłowo zainstalować.

Jeżeli włożysz do CPU kartę pamięci zabezpieczoną przed zapisem, STEP 7 wyświetli komunikat ostrzegawczy przy następnym włączeniu zasilania. CPU uruchomi się bez awarii, ale instrukcje dotyczące na przykład receptur lub dzienników danych zwrócą błędy.

⚠ OSTRZEŻENIE

Upewnij się, że CPU nie wykonuje żadnego procesu przed włożeniem karty pamięci.

Włożenie lub wyjęcie karty pamięci dowolnego typu podczas działania CPU spowoduje jego ponowne uruchomienie. To może prowadzić do zdarzeń diagnostycznych, tymczasowej utraty komunikacji oraz zakłócenia procesu.

Przed wykonaniem tej czynności upewnij się, że CPU nie steruje żadną maszyną ani procesem. Pamiętaj o zamontowaniu obwodu zatrzymania awaryjnego dla danej aplikacji lub procesu. Nagłe przerwanie procesu może prowadzić do poważnych obrażeń, śmierci i/lub zniszczenia mienia.

UWAGA

Nie wkładaj kart programu (strona 99) lub kart transferu (strona 96) na których znajdują się projekty S7-1200 do CPU S7-1200 G2.

Projekty S7-1200 nie są kompatybilne z wersją S7-1200 G2 CPU.
Włożenie niekompatybilnej karty pamięci powoduje błąd CPU.

Jeśli włożysz nieprawidłową kartę programu lub kartę transferu, wyjmij ją.

Zachowanie CPU po włożeniu karty pamięcu

Po włożeniu karty pamięci, CPU wykonuje następujące czynności:

1. Przechodzi do trybu STOP (jeśli nie jest jeszcze w trybie STOP) i uruchamia się ponownie.
2. Ocenię kartę, migając diodami LED.
3. W zależności od typu karty wykonuje następujące czynności:
   - Pusta karta pamięci (strona 96)
   - Karta transferu (strona 96)
   - Karta programu (strona 99)
   - Karta aktualizacji firmware (strona 102)
   - Karta do ochrony danych konfiguracyjnych sterownika (strona 104)
   - Karta do kopiowania warunków licencji i praw autorskich z CPU (strona 106)

Procedura po ocenie i przetworzeniu karty

Jeżeli karta nie jest pusta (strona 96) lub nie zawiera programu (strona 99), wyłącz CPU i wyjmij kartę
Po wyjęciu karty CPU uruchomi się ponownie i pozostanie w trybie STOP.

4.4.14.3 Pusta karta pamięci

Pusta karta pamięci nie posiada pliku zadania (S7_JOB.S7S) ani folderu SIMATIC (SIMATIC.S7S). Zachowanie CPU po włożeniu pustej karty pamięci (strona 94) zależy od ustawień „Disable copy from internal load memory to external load memory" we właściwościach CPU „Protection & Security > External load memory" (strona 114):

- Jeżli pole wyboru nie jest zaznaczone, CPU dodaje plik zadania.
  Następnie kopiuje wewnętrzną pamięć ładowania na kartę pamięci i kasuje wewnętrzną pamięć ładowania.
- Jeżeli pole wyboru jest zaznaczone, CPU nie tworzy pliku zadania programu i nie kopiuje wewnętrznej pamięci ładowania do zewnętrznej karty pamięci.
  Nie kasuje też wewnętrznej pamięci ładowania.

Jeżeli do CPU włożysz kartę pamięci, która nie jest pusta, ustawienie „Disable copying from internal load memory to external load memory" nie ma wpływu na sposób oceny karty przez CPU.

4.4.14.4 Konfigurowanie parametru startowego CPU przed skopiowaniem projektu na kartę pamięci

Po skopiowaniu programu na kartę transferu lub kartę programu, program zawiera parametr startowy CPU (strona 114). Przed skopiowaniem programu na kartę pamięci zawsze upewnij się, że skonfigurowałeś zachowanie CPU po wyłączeniu zasilania. Wybierz, czy CPU ma się uruchamiać w trybie STOP, RUN, czy w poprzednim trybie (przed cyklem zasilania).

4.4.14.5 Karta transferu

UWAGA
Ryzyka związane z wyładowaniami elektrostatycznymi Wyładowania elektrostatyczne mogą uszkodzić kartę pamięci lub gniazdo, co prowadzi do ich nieprawidłowego działania. Aby zabezpieczyć kartę pamięci i gniazdo przed wyładowaniami elektrostatycznymi, wykonaj następujące czynności: • Korzystając z karty pamięci używaj uziemionej podkładki lub paska na nadgarstek. • Przechowuj kartę pamięci w pojemniku przewodzącym prąd. Wadliwe gniazdo lub karta pamięci mogą spowodować uszkodzenie mienia.

Tworzenie karty transferu

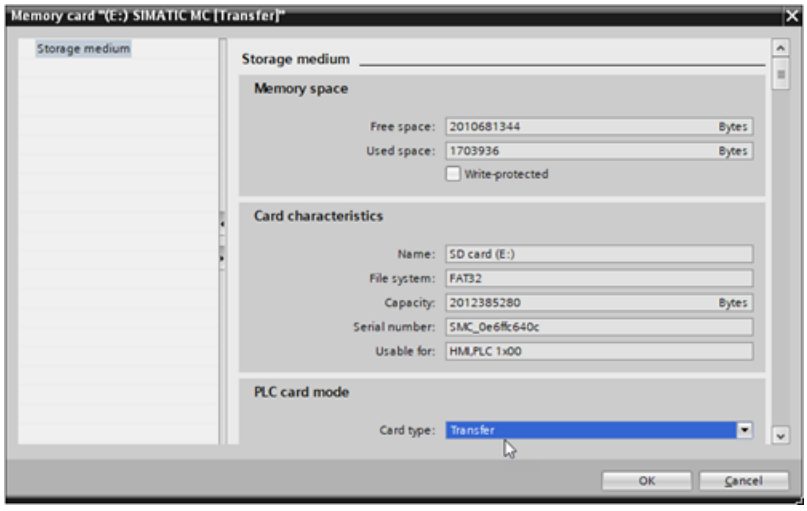
Przed skopiowaniem programu na kartę transferu ustaw opcję uruchamiania CPU (strona 96).
Aby utworzyć kartę transferu, wykonaj następujące czynności:

1. Włóż pustą kartę pamięci SIMATIC, która nie jest zabezpieczona przed zapisem, do czytnika kart SD podłączonego do komputera. (Jeśli karta jest zabezpieczona przed zapisem, przesuń przełącznik zabezpieczenia z pozycji „Lock").
   Jeżeli chcesz użyć kartę pamięci SIMATIC, która zawiera program użytkownika, rejestry danych, receptury lub aktualizację oprogramowania sprzętowego, musisz usunąć pliki przed jej ponownym użyciem. Użyj Eksploratora plików Windows, aby wyświetlić zawartość karty pamięci i usuń następujące pliki i foldery:
   - S7_JOB.S7S
   - SIMATIC.S7S
   - FWUPDATE.S7S
   - DataLogs
   - Recipes
   - UserFiles

UWAGA
NIE usuwaj ukrytych plików „__LOG__" i „crdinfo.bin" z karty pamięci. Pliki „__LOG__" i „crdinfo.bin" są wymagane. Jeżeli je usuniesz, nie będziesz mógł używać karty pamięci z CPU.

2. W drzewie projektu rozwiń folder „Card Reader/USB memory" i wybierz czytnik kart.
   Jeżeli tworzysz pustą kartę transferu, przejdź do punktu 6.
3. Dodaj program, wybierając CPU w drzewie projektu i przeciągając ją na kartę pamięci. Możesz też skopiować CPU i wkleić ją na kartę pamięci.
   Po skopiowaniu CPU na kartę pamięci pojawi się okno „Load preview".
4. Kliknij „Load", aby skopiować CPU na kartę pamięci.
5. Po wyświetleniu komunikatu, że CPU (program) został wgrany bez błędów, kliknij przycisk „Finish".
6. Prawym przyciskiem myszy kliknij literę dysku odpowiadającą karcie pamięci i wybierz „Properties".

7. W oknie „Memory card” wybierz opcję „Transfer” z menu rozwijanego „Card type” i kliknij OK.



8. Wyjmij kartę transferu z czytnika.

Używanie karty transferu

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko związane z używaniem karty transferu

Po włożeniu karty pamięci CPU restartuje się, co może wpłynąć na działanie procesu oraz urządzeń online.

Zanim włożysz kartę transferu, upewnij się, że CPU jest w trybie STOP.

Nieoczekiwane działanie procesu lub sprzętu może doprowadzić do śmierci, poważnych obrażeń ciała i/lub uszkodzenia mienia.

Aby przenieść program do CPU, włóż kartę transferu do CPU (strona 94).
W tym momencie istniejący program nadal znajduje się w CPU.

CPU sprawdza kartę pamięci i kopiuje program do wewnętrznej pamięci ładowania.

Gdy dioda LED MAINT miga (na żółto), proces kopiowania jest zakończony.
Wyjmij kartę transferu. CPU przechodzi w tryb STOP.

Zobacz również

Odzyskiwanie hasła (strona 106)

4.4.14.6 Karta programu

UWAGA
Ryzyka związane z wyładowaniami elektrostatycznymi Wyładowania elektrostatyczne mogą uszkodzić kartę pamięci lub gniazdo, co prowadzi do ich nieprawidłowego działania. Aby zabezpieczyć kartę pamięci i gniazdo przed wyładowaniami elektrostatycznymi, wykonaj następujące czynności: • Korzystając z karty pamięci używaj uziemionej podkładki lub paska na nadgarstek. • Przechowuj kartę pamięci w pojemniku przewodzącym prąd Wadliwe gniazdo lub karta pamięci mogą prowadzić do uszkodzenia mienia.

Upewnij się, że karta pamięci nie jest zabezpieczona przed zapisem. Przesuń przełącznik zabezpieczenia z pozycji „Lock".

Na karcie pamięci znajduje się symbol klucza, który pomoże Ci ją prawidłowo zainstalować. Jeżeli włożysz do CPU kartę pamięci zabezpieczoną przed zapisem, STEP 7 wyświetli komunikat ostrzegawczy przy następnym włączeniu zasilania. CPU uruchomi się bez awarii, ale instrukcje dotyczące na przykład receptur lub dzienników danych zwrócą błędy.

Przed skopiowaniem jakichkolwiek elementów programu na kartę programową, usuń wszystkie wcześniej zapisane programy z karty pamięci.

Tworzenie karty programu

Karta programu stanowi zewnętrzną pamięć ładowania CPU. Jeżeli wyjmiesz kartę programu, wewnętrzna pamięć ładowania CPU jest pusta.
Karta programu zawiera program STEP 7 i wszelkie dzienniki danych, receptury lub pliki użytkownika, które należą do programu.

UWAGA

Jeżeli włożysz pustą kartę pamięci do CPU, skopiuje ona program i wartości wymuszeń z pamięci wewnętrznej na kartę pamięci. Po zakończeniu kopiowania program zostanie usunięty z pamięci wewnętrznej CPU.
Jeżeli wyłączyłeś CPU przed włożeniem karty pamięci, CPU przejdzie do skonfigurowanego trybu startowego (strona 96).
Jeżeli włożyłeś kartę pamięci bez wyłączania zasilania, CPU przejdzie do trybu STOP.

Przed skopiowaniem projektu na kartę programu ustaw opcję uruchamiania CPU (strona 96).
Aby utworzyć kartę transferu, wykonaj następujące czynności:

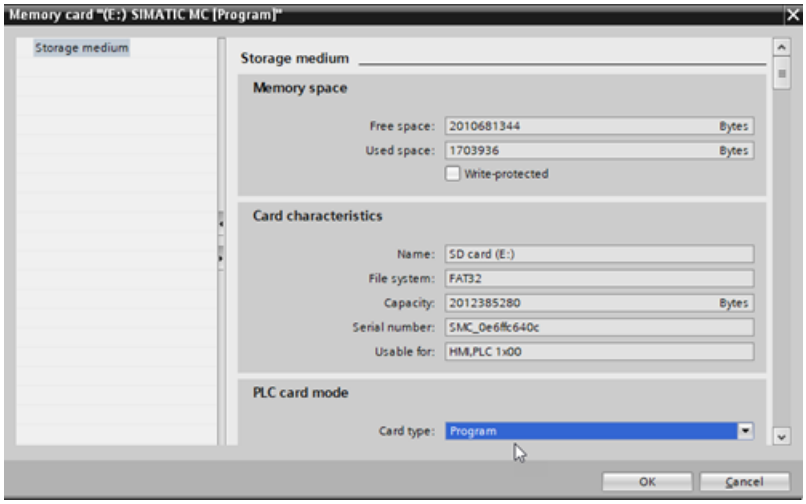
1. Włóż pustą kartę pamięci SIMATIC, która nie jest zabezpieczona przed zapisem, do czytnika kart SD podłączonego do komputera.

   Jeżeli korzystasz z karty pamięci SIMATIC, która zawiera program użytkownika, rejestry danych, receptury lub aktualizację oprogramowania sprzętowego, musisz usunąć pliki przed ponownym użyciem karty. Użyj Eksploratora plików Windows, aby wyświetlić zawartość karty pamięci i usuń następujące pliki i foldery:

   – S7_JOB.S7S
   – SIMATIC.S7S
   – FWUPDATE.S7S
   – DataLogs
   – Recipes
   – UserFiles

UWAGA
NIE usuwaj ukrytych plików „__LOG__” i „crdinfo.bin” z karty pamięci. Pliki „__LOG__” i „crdinfo.bin” są wymagane. Jeżeli je usuniesz, nie będziesz mógł używać karty pamięci z CPU.

2. W drzewie projektu rozwiń folder „Card Reader/USB memory” i wybierz czytnik kart.
3. Prawym przyciskiem myszy kliknij literę dysku odpowiadającą karcie pamięci w czytniku kart i wybierz „Properties”.
4. W oknie „Memory card” wybierz opcję „Program” z menu rozwijanego „Card type”.



5. Dodaj program, wybierając CPU (np. PLC_1 [CPU 1214C DC/DC/DC]) w drzewie projektów i przeciągając ją na kartę pamięci. Możesz też skopiować CPU i wkleić ją na kartę pamięci.

   Po skopiowaniu CPU na kartę pamięci pojawi się okno „Load preview”.

6. Kliknij „Load”, aby skopiować CPU na kartę pamięci.
7. Po wyświetleniu komunikatu, że kopiowanie przebiegło bez błędów, kliknij „Finish”.

Używanie karty programu jako pamięci ładowania CPU

⚠ OSTRZEŻENIE

Używanie karty programu jako pamięci ładowania CPU

Włożenie karty programu, gdy CPU jest w trybie RUN spowoduje restart CPUco może wpłynąć na działanie procesu oraz urządzeń online. Zanim włożysz kartę transferu, upewnij się, że CPU jest w trybie STOP. Nieoczekiwane działanie procesu lub sprzętu może doprowadzić do śmierci, poważnych obrażeń ciała i/lub uszkodzenia mienia.

Aby użyć karty programu, włóż ją do CPU (strona 94). CPU sprawdzi kartę programu i skasuje wewnętrzną pamięć ładowania. Karta programu musi pozostać w CPU.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko związane z usunięciem karty programu

Jeżeli wyjmiesz kartę programu, gdy CPU jest w trybie RUN, CPU uruchomi się ponownie.

Wyjęcie karty programu powoduje usunięcie programu z CPU.

Nieoczekiwane działanie procesu lub sprzętu może doprowadzić do śmierci, poważnych obrażeń ciała i/lub uszkodzenia mienia.

Żywotność karty pamięci SIMATIC

Żywotność karty pamięci SIMATIC zależy od następujących czynników:

- Liczba operacji usuwania i zapisu
- Liczba zapisanych bajtów
- Czynniki zewnętrzne, takie jak temperatura otoczenia

UWAGA
Wpływ operacji zapisu i usuwania na żywotność karty pamięci SIMATIC
Operacje zapisu lub usuwania, w szczególności powtarzające się, skracają żywotność karty pamięci SIMATIC.
Cykliczne wykonywanie poniższych czynności skraca żywotność karty pamięci w zależności od liczby operacji zapisu i danych:

- Obsługa dziennika danych (np. DataLogWrite)
- Obsługa receptur (na przykład RecipeExport)
- Wywołania funkcji systemowych (SFC), które zapisują/usuwają dane w systemie plików (na przykład WRIT_DBL, CREATE)
- Systemowe bloki funkcyjne (SFB), które zapisują/usuwają dane w systemie plików (na przykład FileWriteC, FileDelete)
- Inne działania cykliczne zmieniające dane w magazynie trwałym (na przykład Tracing, SET-TimeZone).

4.4.14.7 Karta aktualizacji firmware

Możesz użyć karty pamięci SIMATIC do przeprowadzenia aktualizacji firmware.

UWAGA
Nie możesz zaktualizować CPU S7-1200 do S7-1200 G2 wykonując aktualizację firmware.

Aktualizacje firmware dostępne są na stronie Siemens Industry Online Support (https://support.industry.siemens.com/).

Przejdź do sekcji „Downloads". Następnie wyszukaj określony typ modułu, który chcesz zaktualizować. Możesz także przejść bezpośrednio do strony z plikami do pobrania (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13639/dl).

Wyszukaj pliki do pobrania dla S7-1200 G2 lub określonego numeru zamówieniowego.)

UWAGA
Ryzyka związane z wyładowaniami elektrostatycznymi
Wyładowania elektrostatyczne mogą uszkodzić kartę pamięci lub gniazdo, co prowadzi do ich nieprawidłowego działania. Aby zabezpieczyć kartę pamięci i gniazdo przed wyładowaniami elektrostatycznymi, wykonaj następujące czynności:

- Korzystając z karty pamięci używaj uziemionej podkładki lub paska na nadgarstek.
- Przechowuj kartę pamięci w pojemniku przewodzącym prąd

Wadliwe gniazdo lub karta pamięci mogą prowadzić do uszkodzenia mienia

Aktualizację firmware możesz również przeprowadzić za pomocą jednej z poniższych metod:

- Za pomocą narzędzia: Online and diagnostic tools of STEP 7 (strona 206)
- Za pomocą narzędzia: SIMATIC Automation Tool (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/98161300)

Pobieranie i instalowanie aktualizacji firmware

Aby pobrać aktualizację firmware na kartę pamięci, wykonaj następujące czynności:

1. Włóż pustą kartę pamięci SIMATIC, która nie jest zabezpieczona przed zapisem, do czytnika kart SD podłączonego do komputera. Jeżeli karta jest zabezpieczona przed zapisem, przesuń przełącznik zabezpieczenia z pozycji „Lock".

   Możesz ponownie użyć karty pamięci SIMATIC z programem użytkownika lub inną aktualizacją oprogramowania sprzętowego. Aby uniknąć pomyłek, usuń pliki S7_JOB.S7S, SIMATIC.S7S i FWUPDATE.S7S, jeżeli istnieją.

   UWAGA

   NIE usuwaj ukrytych plików „__LOG__" i „crdinfo.bin" z karty pamięci.

   Pliki „__LOG__" i „crdinfo.bin" są wymagane. Jeżeli je usuniesz, nie będziesz mógł używać karty pamięci z CPU.

2. Wybierz plik zip aktualizacji firmware odpowiadający Twojemu modułowi i pobierz go. Kliknij dwa razy, ustaw ścieżkę docelową pliku jako katalog główny karty pamięci SIMATIC i rozpocznij proces rozpakowywania.
   Po zakończeniu, w głównym katalogu karty pamięci będzie znajdował się folder „FWUPDATE.S7S" i plik „S7_JOB.S7S".

   UWAGA

   Nie umieszczaj wielu plików aktualizacji firmware dla tego samego numeru zamówienia (MLFB) na jednej karcie pamięci, ponieważ aktualizacja nie powiedzie się.

   Na jednej karcie pamięci możesz umieścić wiele plików aktualizacji firmware, ale dla **różnych** numerów zamówienia (MLFB). W ten sposób jedna karta pamięci może być używana do aktualizacji oprogramowania sprzętowego wielu modułów sprzętowych stacji.

3. Bezpiecznie wyjmij kartę z czytnika.

Instalowanie aktualizacji firmware

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko związane z aktualizacją firmware

Po aktualizacji firmware CPU restartuje się, co może wpłynąć na działanie procesu lub urządzenia online.

Zanim rozpoczniesz instalację aktualizacji firmware upewnij się, że w CPU nie obsługuje żadnego procesu. Przed włożeniem karty pamięci upewnij się, że CPU jest w trybie offline.

Nieoczekiwane działanie procesu lub sprzętu może doprowadzić do śmierci, poważnych obrażeń ciała i/lub uszkodzenia mienia.

Aby zainstalować aktualizację firmware włóż kartę z aktualizacją do CPU (strona 94).

Po włożeniu karty rozpocznie się aktualizacja. Gdy dioda MAINT LED zacznie migać na żółto, oznacza to, że aktualizacja została zakończona. Wyjmij kartę.
Aktualizacja firmware nie ma wpływu na program STEP 7 i konfigurację urządzenia.

Podczas aktualizacji procedura ignoruje pliki UPD, które nie odpowiadają żadnym modułom sprzętowym stacji. Jeżeli masz wiele modułów sprzętowych o tym samym numerze zamówieniowym (MLFB), aktualizacja firmware zostanie zainstalowana dla wszystkich modułów. W ten sposób, za pomocą jednej karty można zaktualizować firmware we wszystkich urządzeniach w zakładzie.

Jeżeli wyłączyłeś CPU przed wyjęciem karty pamięci, CPU przejdzie do skonfigurowanego trybu startowego (strona 96).

Jeżeli wyjąłeś kartę pamięci bez wyłączania zasilania, CPU zostanie w trybie STOP.
Bufor diagnostyczny zawiera wpisy dotyczące powodzenia lub niepowodzenia aktualizacji firmware. W razie niepowodzenia zawiera wyjaśnienie.
Możesz przeskanować bufor w poszukiwaniu nieprawidłowości.

4.4.14.8 Karta do ochrony danych konfiguracyjnych sterownika

Za pomocą karty pamięci SIMATIC możesz ustawić lub zmienić hasło do ochrony danych konfiguracyjnych sterownika.

UWAGA
Ryzyka związane z wyładowaniami elektrostatycznymi Wyładowania elektrostatyczne mogą uszkodzić kartę pamięci lub gniazdo, co prowadzi do ich nieprawidłowego działania. Aby zabezpieczyć kartę pamięci i gniazdo przed wyładowaniami elektrostatycznymi, wykonaj następujące czynności: • Korzystając z karty pamięci używaj uziemionej podkładki lub paska na nadgarstek. • Przechowuj kartę pamięci w pojemniku przewodzącym prąd Wadliwe gniazdo lub karta pamięci mogą prowadzić do uszkodzenia mienia.

Ryzyka związane z wycofaniem z eksploatacji

CPU S7-1200 G2 nie obsługują bezpiecznego kasowania karty pamięci i wewnętrznej pamięci flash. Dlatego podczas wycofywania z eksploatacji należy bezpiecznie pozbyć się CPU i karty pamięci, aby zapobiec utracie zastrzeżonych lub poufnych informacji.

Tworzenie karty pamięci z hasłem ochrony danych konfiguracyjnych sterownika

Aby stworzyć kartę pamięci z hasłem, wykonaj następujące czynności:

1. Włóż pustą kartę pamięci SIMATIC, która nie jest zabezpieczona przed zapisem, do czytnika kart SD podłączonego do komputera. Jeżeli karta jest zabezpieczona przed zapisem, przesuń przełącznik zabezpieczenia z pozycji „Lock”.

   Możesz ponownie użyć karty pamięci SIMATIC, która zawiera program użytkownika lub aktualizację firmware, ale musisz najpierw usunąć z niej niektóre pliki.

   Aby ponownie użyć karty pamięci, usuń plik "S7_JOB.S7S" przed utworzeniem pliku „Protection of confidential PLC configuration data”. Użyj Eksploratora Windows, aby wyświetlić zawartość karty pamięci i usunąć plik „S7_JOB.S7S”.

UWAGA
Nie usuwaj ukrytych plików „__LOG__" i „crdinfo.bin" z karty pamięci.
Pliki „__LOG__" i „crdinfo.bin" są wymagane. Jeżeli je usuniesz, nie będziesz mógł używać karty pamięci z CPU.

2. Utwórz plik w katalogu głównym karty pamięci o nazwie „S7_JOB.S7S".
   Otwórz plik za pomocą edytora tekstu i wpisz następujące polecenie: SET_PWD.
3. Utwórz folder w katalogu głównym karty pamięci o nazwie: SET_PWD.S7S.
4. W folderze „SET_PWD.S7S" utwórz plik tekstowy o nazwie „PWD.TXT". Musi on mieć nazwę „PWD.TXT". Wprowadź hasło ochrony danych konfiguracyjnych sterownika jako zawartość tekstową pliku. Plik musi zawierać pojedynczy wiersz tekstu reprezentujący hasło ochrony danych konfiguracyjnych sterownika . Podczas tworzenia hasła postępuj zgodnie z zasadami STEP 7 dla haseł, używając:
   - 0123456789
   - A...Z a...z
   - !#$%&()*+,-./:;<=>?@ [\]_{|}~^
5. Aby skasować hasło ochrony danych konfiguracyjnych sterownika PLC, plik musi być pusty.
6. Bezpiecznie wyjmij kartę z czytnika.

Ustawianie hasła ochrony danych konfiguracyjnych sterownika

Aby ustawić hasło ochrony danych konfiguracyjnych sterownika, wykonaj następujące czynności:

1. Przed ustawieniem hasła ochrony danych konfiguracyjnych sterownika upewnij się, że w CPU nie jest uruchomiony żaden proces.
2. Włóż kartę pamięci do CPU (strona 94). CPU sprawdzi kartę i ustawi hasło ochrony danych konfiguracyjnych sterownika.
3. Wyjmij kartę pamięci. Po ponownym uruchomieniu CPU używa nowego hasła.

Jeżeli używany program wymaga ochrony danych konfiguracyjnych sterownika hasłem ustawionym na karcie pamięci, sterownik PLC może przejść do trybu RUN na podstawie konfiguracji projektu.

Jeśli używany program użytkownika wymaga innego hasła ochrony danych konfiguracyjnych sterownika niż hasło ustawione na karcie pamięci, program nie zostanie załadowany po ponownym uruchomieniu.

Musisz wyczyścić istniejący program i pobrać nowy, który używa hasła ochrony poufnych danych konfiguracyjnych sterownika PLC ustawionego w poprzednich krokach.

4.4.14.9 Odzyskiwanie hasła

Jeżeli chcesz odzyskać hasłem, użyj pustej karty transferu (strona 96), aby usunąć program, który jest zabezpieczony hasłem. Pusta karta transferu kasuje wewnętrzną pamięć ładowania CPU. Następnie możesz wgrać nowy program użytkownika z STEP 7 do CPU.

⚠ **OSTRZEŻENIE**
Ryzyko związane z używaniem karty transferu
Po włożeniu karty pamięci CPU restartuje się, co może wpłynąć na działanie procesu oraz urządzeń online.
Zanim włożysz kartę transferu, upewnij się, że CPU jest w trybie STOP.
Nieoczekiwane działanie procesu lub sprzętu może doprowadzić do śmierci, poważnych obrażeń ciała i/lub uszkodzenia mienia.

Musisz wyjąć kartę transferu przed ustawieniem CPU w tryb RUN.

4.4.14.10 Karta do przenoszenia warunków licencji i praw autorskich z CPU

Warunki licencji i pliki praw autorskich dla oprogramowania open-source i innych firm (pliki OSS) są osadzone w firmware CPU. Możesz je przenieść na kartę pamięci **inną niż** karta SIMATIC (strona 333).

Kopiowanie warunków licencji i praw autorskich na kartę pamięci inną niż SIMATIC

Aby skopiować warunki licencji i pliki praw autorskich na kartę pamięci inną niż SIMATIC, włóż kartę do CPU (strona 94). Format karty pamięci musi być zgodny z systemem plików „FAT32".

CPU uruchomi się ponownie i skopiuje warunki licencji i prawa autorskie na kartę pamięci. Znajdują się one w pliku zip w folderze o nazwie OSS na poziomie głównym systemu plików karty pamięci. Możesz wyjąć kartę pamięci.

4.5 Zarządzanie użytkownikami i rolami

TIA Portal pozwala zarządzać użytkownikami i kontrolować dostęp (UMAC). Możesz tworzyć role z określonymi uprawnieniami i przypisywać je użytkownikom. Uprawnienia runtime można przydzielić do sterownika PLC S7-1200 G2.

Po dodaniu użytkowników i przypisaniu ról, załaduj konfigurację do CPU, aby aktywować UMAC. Po przesłaniu projektu do sterownika S7-1200 G2 PLC, dostęp do funkcji CPU mają tylko autoryzowani użytkownicy (strona 206).

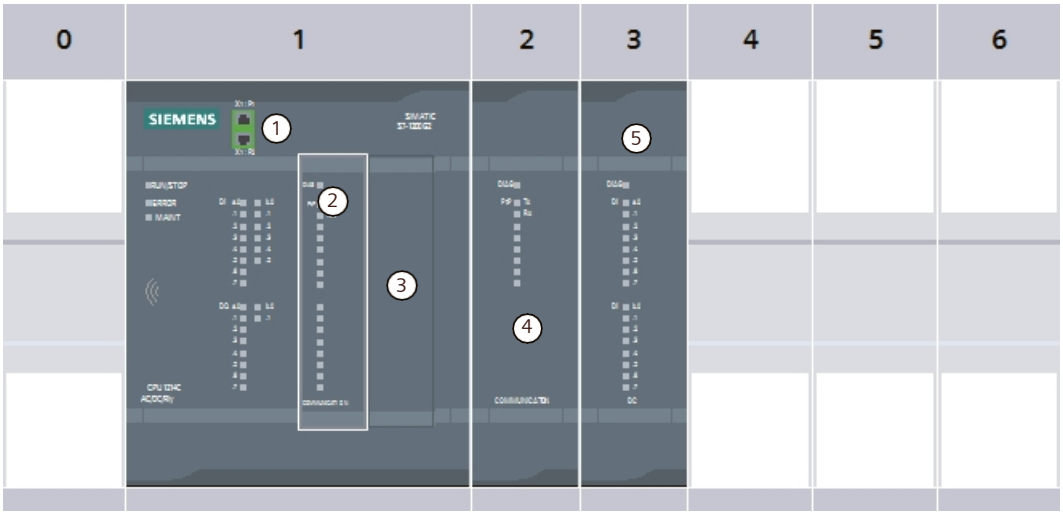
Więcej informacji znajdziesz w sekcji „Zarządzanie użytkownikami i rolami" w systemie informacyjnym TIA Portal.

UWAGA
S7-1200 G2 obsługuje użytkowników lokalnych, ale nie globalnych.

4.6 Konfiguracja urządzenia

4.6.1 Przegląd

Aby utworzyć konfigurację urządzenia dla sterownika PLC, dodaj do projektu CPU oraz dodatkowe płytki i moduły.



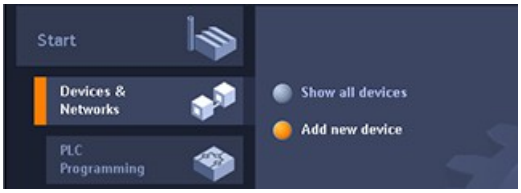
① Port(y) PROFINET CPU (pod drzwiczkami)
② Pytka sygnałowa (SB) lub komunikacyjna (CB)
③ CPU
④ Moduł komunikacyjny
⑤ Moduł sygnałowy (SM) dla cyfrowych lub analogowych I/O

Więcej informacji na temat liczby modułów, które można skonfigurować w projekcie, można znaleźć w rozdziale:
Montowanie i demontowanie modułów rozszerzeń (strona 33).

4.6.2 Instalowanie CPU

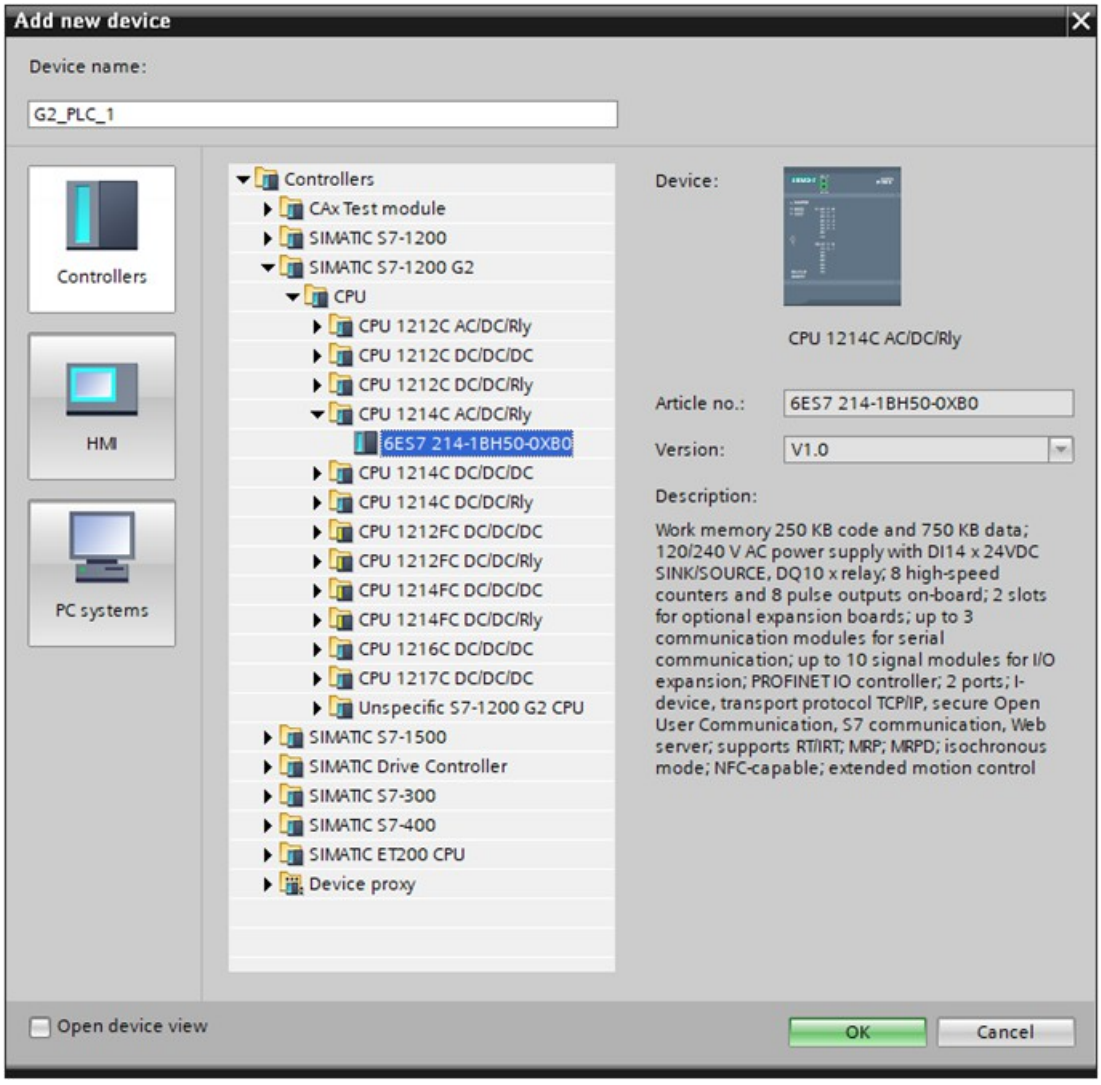
CPU można dodać do projektu z poziomu widoku Portal lub Project w STEP 7:

- W widoku portalu wybierz „Devices and Networks” i kliknij „Add new device”.



- W widoku projektu, pod nazwą projektu, kliknij dwukrotnie „Add new device”.

W oknie dialogowym „Add new dervice” wybierz z prawodłowy numer zamówieniowy i wersję firmware.



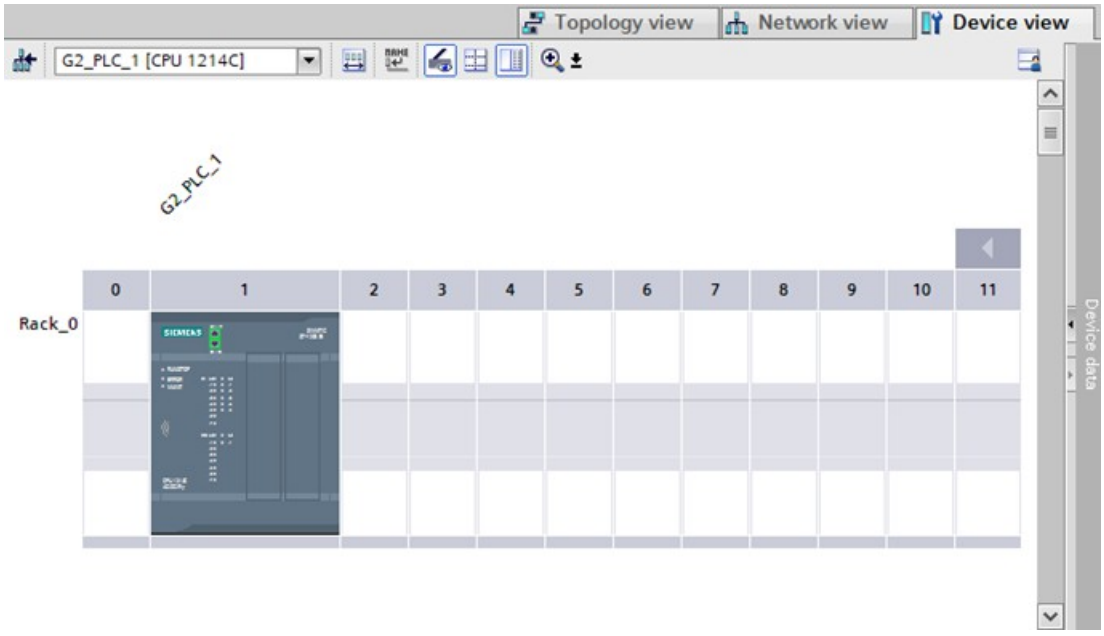
Konfigurowanie ustawień zabezpieczeń sterownika PLC dla zainstalowanej CPU

Po włożeniu CPU S7-1200 G2, STEP 7 uruchamia kreatora, który pomaga skonfigurować ustawienia zabezpieczeń sterownika.

Więcej informacji na temat ochrony i bezpieczeństwa można znaleźć w systemie informacyjnym TIA Portal.

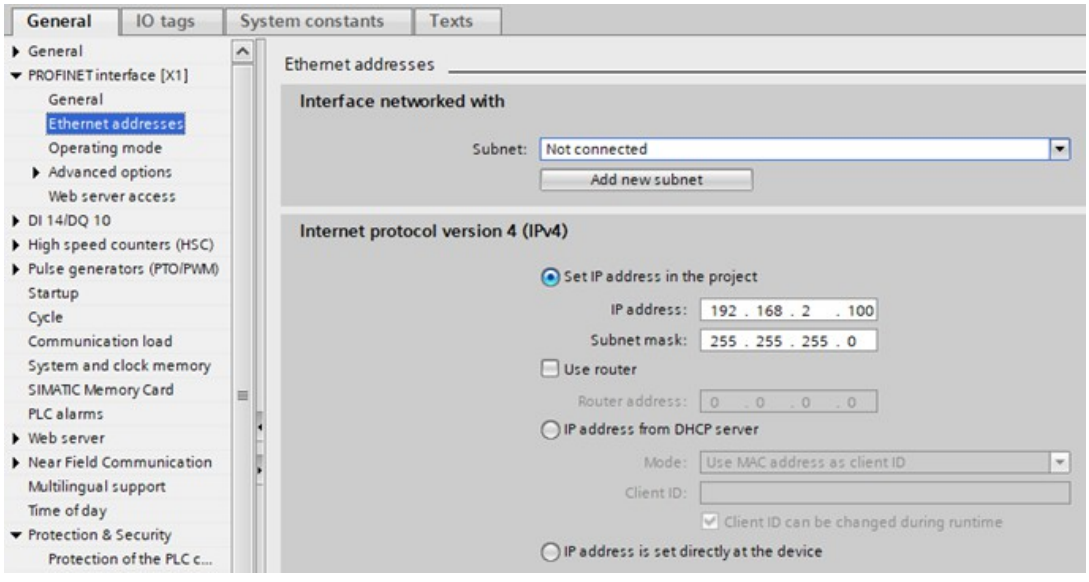
Konfiguracja CPU

Po dodaniu jednostki CPU, STEP 7 tworzy rack i wyświetla CPU zakładce „Device view".



Wybranie CPU w powoduje wyświetlenie właściwości w oknie inspektora.

Adres IP CPU można przypisać podczas konfiguracji urządzenia. Jeżeli CPU jest podłączona do routera w sieci, zaznacz pole wyboru obok opcji „Use router" i wprowadź adres IP routera.



4.6.3 Wgrywanie konfiguracji do podłączonej CPU

STEP 7 udostępnia dwie metody wgrania konfiguracji sprzętowej do podłączenonej CPU:

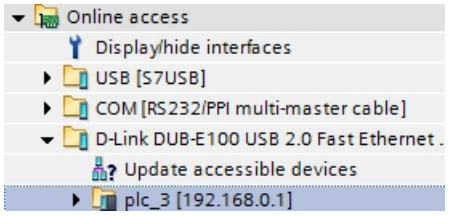
- Wgranie podłączonego urządzenia jako nowej stacji
- Wgranie nieokreślonej CPU i wykrycie konfiguracji sprzętowej podłączonej CPU

Należy zauważyć, że pierwsza metoda przesyła zarówno konfigurację sprzętową, jak i oprogramowanie podłączonego CPU.

Wgranie podłączonego urządzenia jako nowej stacji

Aby wgrać podłączone urządzenie jako nową stację, wykonaj następujące czynności:

1. Rozwiń interfejs komunikacyjny z węzła "Online access" w drzewie projektu.



2. Kliknij dwukrotnie „Update accessible devices”.
3. Wybierz sterownik PLC z wykrytych urządzeń.
4. W menu Online w STEP 7 wybierz polecenie menu „Upload device as new station (hardware and software)”.

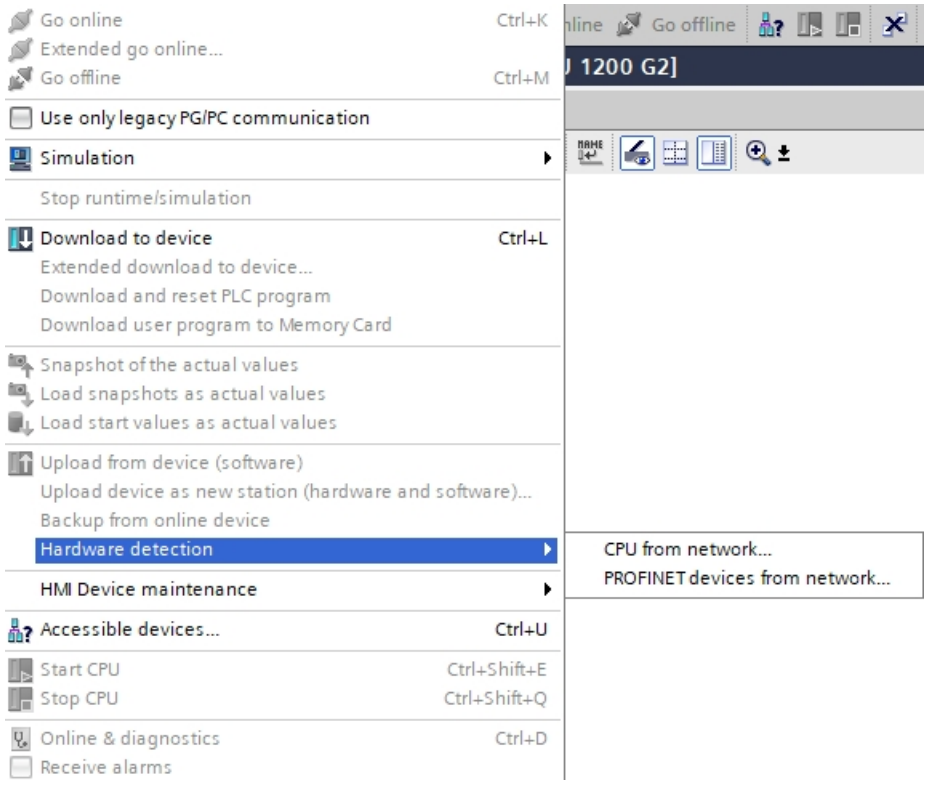
STEP 7 przesyła zarówno konfigurację sprzętową, jak i bloki programu.

Wykrycie konfiguracji sprzętowej nieokreślonej CPU

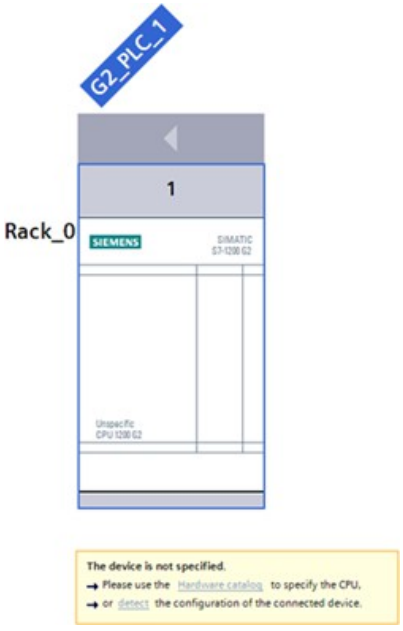
Jeżeli jesteś podłączony do CPU, może przesłać konfigurację tego CPU, w tym wszystkie moduły, do swojego projektu.

Utwórz nowy projekt i użyj opcji „Add new device” (strona 113), aby dodać „Unspecific S7-1200 G2 CPU”.

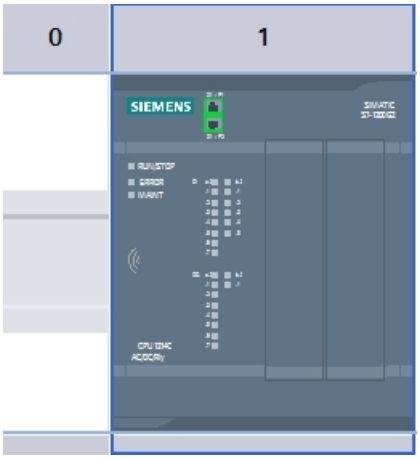
W edytorze programu wybierz polecenie „Hadrware detection” z menu Online.



W konfiguracji urządzenia wybierz „detect” w polu poniżej CPU.
Następnie STEP 7 wykryje konfigurację sterownika PLC.



Po wybraniu CPU w oknie dialogowym online i kliknięciu Load, STEP 7 załaduje konfigurację sprzętową z CPU, w tym wszystkie urządzenia.
Następnie można skonfigurować parametry CPU i modułów (strona 114).



UWAGA
Wydłużony czas włączania CPU przy brakujących/odłączonych modułach

Włączenie CPU z brakującymi lub odłączonymi modułami w stosunku do pobranej konfiguracji powoduje wydłużenie czasu uruchamiania. W tym okresie funkcje CPU i NFC (strona 188) nie reagują ze względu na dłuższy czas uruchamiania CPU.

Czas oczekiwania dla SB jest krótszy niż dla CM lub SM.

4.6.4 Dodawanie modułów do konfiguracji

Użyj katalogu sprzętu STEP 7, aby dodać dowolny z poniższych modułów rozszerzeń lub płytek sygnałowych do konfiguracji CPU:

- Moduły sygnałowe (SM) zapewniają dodatkowe cyfrowe lub analogowe punkty I/O. Moduły te są podłączane po prawej stronie CPU, CM lub SM.
- Płytki sygnałowe (SB) zapewniają dodatkowe punkty I/O dla CPU. SB jest instalowana z przodu CPU.
- Płytka komunikacyjna (CB) zapewnia dodatkowy port komunikacyjny (taki jak RS485). CB jest instalowana z przodu CPU
- Moduł komunikacyjny (CM) zapewnia dodatkowy port komunikacyjny (taki jak RS232/ RS485/RS422). Moduł ten jest podłączany z prawej strony CPU lub CM.

Więcej informacji na temat możliwych konfiguracjach modułów rozszerzeń, można znaleźć w rozdziale: Moduły i płytki sygnałowe dla S7-1200 G2 (strona 19).

Aby wstawić moduł do konfiguracji urządzenia, należy wybrać urządzenie w katalogu sprzętu i kliknąć je dwukrotnie lub przeciągnąć do odpowiedniego gniazda.

Aby urządzenia działały, musisz pobrać konfigurację do CPU.

4.6.5 Konfigurowanie CPU

STEP 7 pozwala skonfigurować zachowanie CPU S7-1200 G2 poprzez edycję poniższych właściwości. Można zmienić zachowanie podczas uruchamiania, zmodyfikować zachowanie cyfrowych I/O lub włączyć ustawienia zabezpieczeń.

Aby skonfigurować zachowanie CPU, wybierz CPU w widoku urządzenia i przejdź do zakładki „Properties".

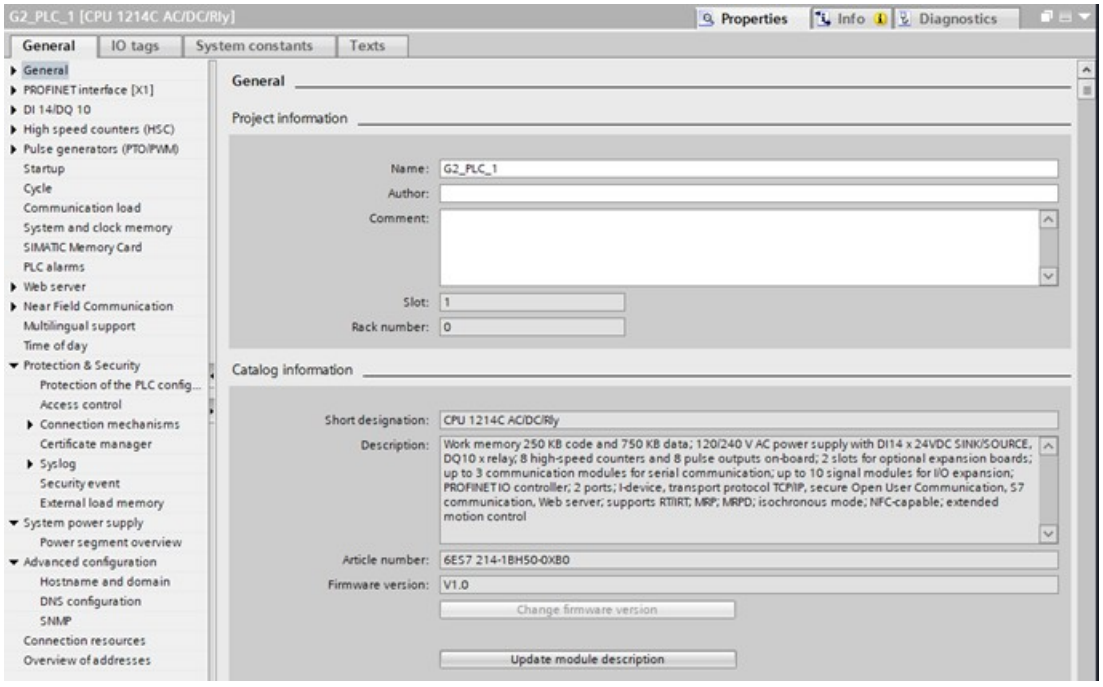


Tabela 4-34 Właściwości CPU

Właściwość	Opis
Ogólne	Zawiera informacje o projekcie, informacje katalogowe, identyfikację i konserwację oraz sumy kontrolne.
Interfejs PROFINET	Ustawia adres IP i zaawansowane funkcje PROFINET.
DI i DQ	Konfiguruje zachowanie lokalnych (wbudowanych) wejść/wyjść cyfrowych (na przykład czas filtrowania wejścia cyfrowego i reakcję wyjścia cyfrowego na zatrzymanie CPU).
Szybkie liczniki (strona 127) i generatory impuslów (strona 125)	Włącza i konfiguruje szybkie liczniki (HSC) i generatory impulsów używane do wyjścia impulsowego (PTO) i modulacji szerokości impulsu (PWM). Po skonfigurowaniu wyjścia cyfrowego CPU lub płytki sygnałowej (SB) jako wyjścia porównania HSC lub wyjścia impulsowego do użytku z instrukcjami PWM, PTO lub sterowania ruchem, to wyjście fizyczne jest teraz kontrolowane przez funkcję HSC lub generator impulsów. Odpowiednia wartość obrazu procesu nie jest już zapisywana na tym wyjściu fizycznym; zmiany obrazu procesu będą ignorowane przez wyjście fizyczne przypisane do HSC lub generatora impulsów.
Uruchomienie CPU (strona 57)	**Startup after POWER ON:** Wybiera zachowanie CPU po przejściu od wyłączenia do włączenia, takie jak uruchomienie w trybie STOP lub przejście do trybu RUN po ciepłym restarcie.

[1] Jeśli kontrola dostępu zostanie wyłączona, każdy użytkownik będzie miał pełny dostęp do CPU bez hasła. Wyłączenie kontroli dostępu równa się przyznaniu użytkownikom pełnego dostępu „Full access (no protection)" do standardowej CPU lub „Full access incl. fail-safe (no protection)" do z F-CPU. Użytkownicy mają dostęp do większości funkcji CPU. Z tego powodu firma Siemens zaleca wyłączenie kontroli dostępu **tylko** podczas uruchamiania.

Właściwość	Opis
	Porównanie konfiguracji wstępnej z rzeczywistą: Określa charakterystykę startową CPU dla sytuacji, w których rzeczywista konfiguracja stacji S7-1200 G2 nie jest zgodna z konfiguracją wstępnie ustawioną: • Uruchamianie CPU tylko w przypadku zgodności • Uruchomienie CPU nawet w przypadku niezgodności Moduł w skonfigurowanym gnieździe musi być kompatybilny ze skonfigurowanym modułem. Zgodność oznacza, że obecny moduł odpowiada liczbie wejść i wyjść oraz musi być zgodny pod względem właściwości elektrycznych i funkcjonalnych.
	Czas konfiguracji: Określa maksymalną ilość czasu (domyślnie: 60000 ms), w którym muszą uruchomić się lokalne i rozproszone I/O. (CM odbiera zasilanie i parametry komunikacji z CPU podczas uruchamiania. Czas ten pozwala na podłączenie I/O które są podłączone do CM do sieci). CPU przechodzi do trybu RUN, gdy tylko lokalne i rozproszone I/O zostaną uruchomione i będą gotowe do pracy, niezależnie od czasu przypisania. Jeżeli lokalne i rozproszone I/Oy nie podłączą się do sieci w tym czasie , CPU nadal przechodzi do trybu RUN.
Cykl (strona 78)	Określa maksymalny czas cyklu lub stały minimalny czas cyklu.
Obciążenie komunikacyjne	Przydziela procent czasu CPU, który ma być przeznaczony na zadania komunikacyjne.
Pamięć systemowa i pamięć zegara (strona 82)	Włącza bajt dla funkcji „system memory" i włącza bajt dla funkcji „clock memory" (gdzie każdy bit włącza się i wyłącza z predefiniowaną częstotliwością).
Karta pamięci SIMATIC	Umożliwia skonfigurowanie CPU w celu określenia, kiedy karta SD osiągnęła skonfigurowaną wartość procentową. Zaznacz pole wyboru „Aging of the SIMATIC Memory card", aby skonfigurować procentową wartość progową. Za pomocą instrukcji GetSMCInfo możesz sprawdzić kartę pamięci SIMATIC pod kątem tej wartości.
Alarmy PLC	Umożliwia centralne zarządzanie alarmami, pozwalając CPU na przesyłanie tekstu alarmu do urządzenia HMI.
Web serwer (strona 195)	Włącza i konfiguruje funkcję Web serwera
Komunikacja NFC (strona 188)	Umożliwia odczyt danych z obsługiwanego CPU za pomocą aplikacji S7-1200 G2 NFC.
Obsługa wielu języków	Przypisuje język projektu dla urządzenia i Web serwera, który będzie używany do wyświetlania tekstów wpisów bufora diagnostycznego dla każdego z możliwych języków wyświetlania interfejsu użytkownika Web serwera.
Zegar czasu rzeczywistego	Wybiera strefę czasową i konfiguruje czas letni. Umożliwia synchronizację czasu między komponentami instalacji.
Ochrona i bezpieczeństwo	**Ochrona danych konfiguracyjnych sterownika** : pozwala zabezpieczyć dane konfiguracyjne sterownika za pomocą hasła.
	Kontrola dostępu: pozwala włączyć/wyłączyć kontrolę dostępu oraz (opcjonalnie) poziomów dostępu.[1]
	Mechanizmy połączeń (strona 135): Zezwala na dostęp za pomocą komunikacji PUT/GET od zdalnego partnera, gdy użytkownik anonimowy jest włączony. Umożliwia konfigurację bezpiecznej komunikacji opartej na certyfikatach PG/HMI.
	Menedżer certyfikatów (strona 135): Włącza ustawienia zabezpieczeń oparte na certyfikatach dla urządzeń globalnych lub częściowych.
	Syslog: Umożliwia rejestrowanie i nieretencyjne przechowywanie komunikatów o zdarzeniach związanych z bezpieczeństwem.

[1] Jeśli kontrola dostępu zostanie wyłączona, każdy użytkownik będzie miał pełny dostęp do CPU bez hasła. Wyłączenie kontroli dostępu równa się przyznaniu użytkownikom pełnego dostępu „Full access (no protection)" do standardowej CPU lub „Full access incl. fail-safe (no protection)" do z F-CPU. Użytkownicy mają dostęp do większości funkcji CPU. Z tego powodu firma Siemens zaleca wyłączenie kontroli dostępu tylko podczas uruchamiania.

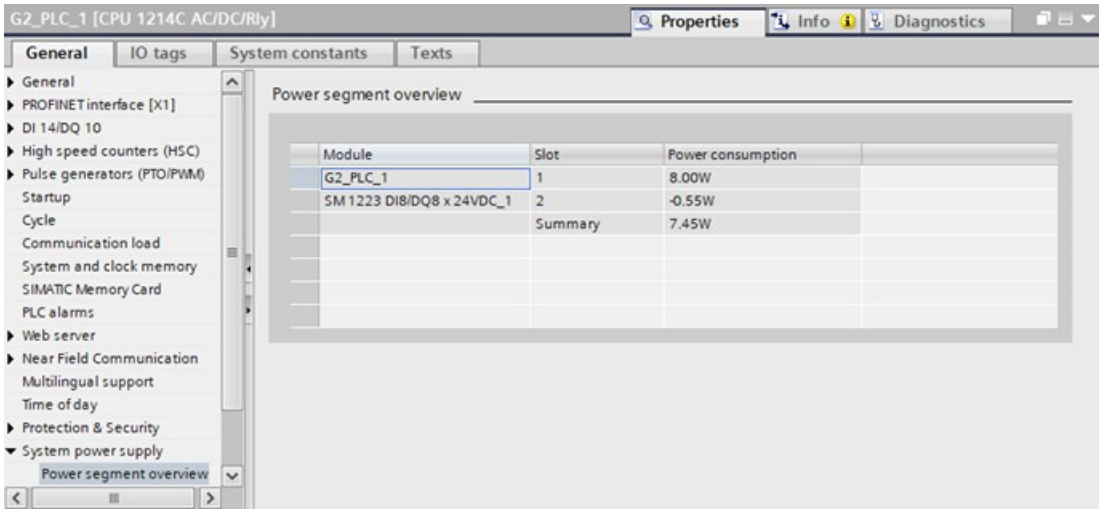
Właściwość	Opis
Ochrona i bezpieczeństwo	**Zdarzenie bezpieczeństwa**: szczegóły ważnych działań i zdarzeń w buforze diagnostycznym, które mogą wyzwalać alarmy grupowe.
	Zewnętrzna pamięć ładowania: pozwala wyłączyć kopiowanie z wewnętrznej do zewnętrznej pamięci ładowania.
Zasilanie systemu (strona 116)	Umożliwia automatyczne obliczanie zużycia energii, zapewniając przegląd segmentów mocy reprezentujących każdy skonfigurowany moduł.
Zaawansowana konfiguracja	Zawiera: • Nazwa hosta i domena - przypisz nazwę lub adres IP komputera hosta i aktywuj konfigurację domeny w STEP 7. • Konfiguracja DNS (strona 129) - skonfiguruj adres serwera DNS. • SNMP (strona 129) - aktywuj protokołu SNMP
Zasoby dle połączeń (strona 133)	Zawiera podsumowanie zasobów połączeń komunikacyjnych dostępnych dla CPU oraz liczbę skonfigurowanych zasobów połączeń.
Przegląd adresów	Zawiera podsumowanie adresów I/O, które zostały skonfigurowane dla CPU.

[1] Jeśli kontrola dostępu zostanie wyłączona, każdy użytkownik będzie miał pełny dostęp do CPU bez hasła. Wyłączenie kontroli dostępu równa się przyznaniu użytkownikom pełnego dostępu „Full access (no protection)" do standardowej CPU lub „Full access incl. fail-safe (no protection)" do z F-CPU. Użytkownicy mają dostęp do większości funkcji CPU. Z tego powodu firma Siemens zaleca wyłączenie kontroli dostępu tylko podczas uruchamiania.

Więcej informacji na temat powyższych właściwości CPU można znaleźć w powiązanych tematach konfiguracji urządzenia w systemie informacyjnym TIA Portal.

4.6.5.1 Konfiguracja zasilania

Podczas dodawania modułów do konfiguracji S7-1200 G2, TIA Portal automatycznie oblicza całkowite zużycie energii (strona 27). Pozwala to przewidzieć zapotrzebowanie na energię danej konfiguracji urządzeń.



Interfejs Sensor Supply można skonfigurować tak, aby pasował do danego zastosowania.

4.6.6 Konfigurowanie parametrów modułów

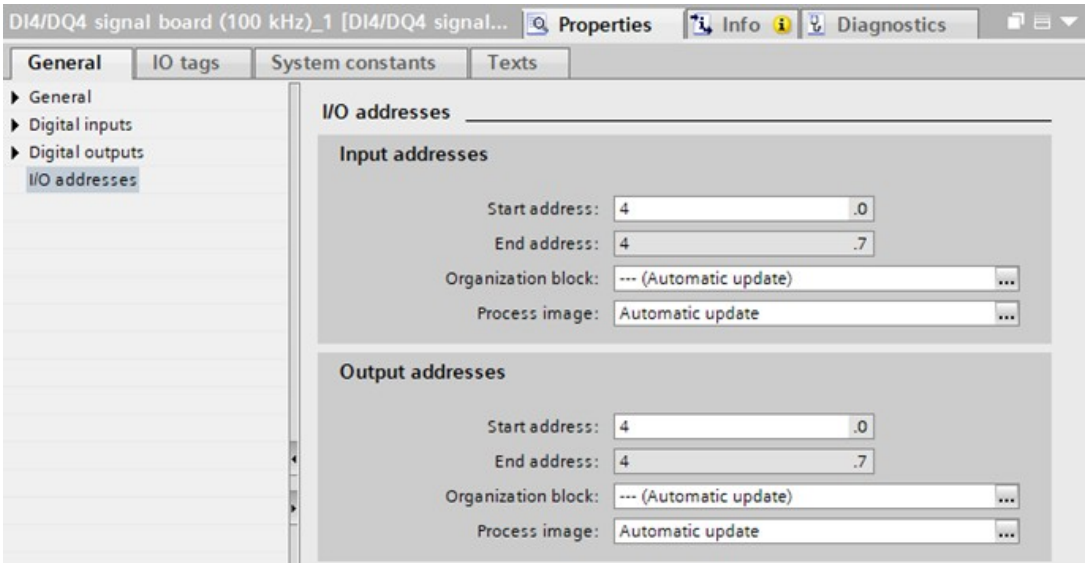
W STEP 7 można skonfigurować I/O urządzeń podłączonych do CPU S7-1200 G2. Wartości można przypisywać zarówno do modułów analogowych jak i cyfrowych w celi realizacji zadań takich jak „wychwytywanie impulsów", aktualizacja partycji obrazu procesu lub monitorowanie funkcji diagnostycznych.

Aby skonfigurować parametry operacyjne modułów, wybierz moduł w widoku urządzenia i użyj przejdź do zakładki „Properties".

Konfigurowanie modułu sygnałowego (SM) lub karty sygnałowej (SB)

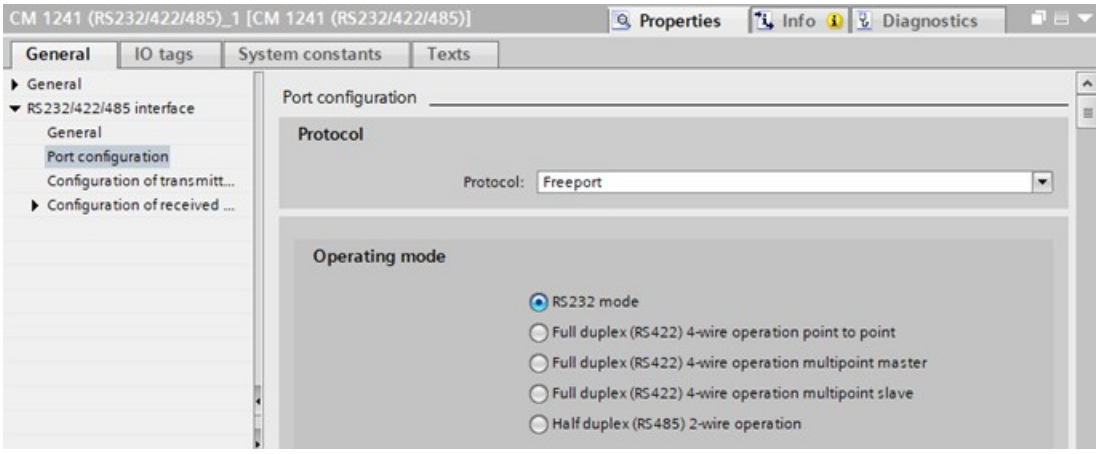
Podczas konfiguracji modułów sygnałowych i kart sygnałowych można ustawić następujące elementy:

- **Cyfrowe I/O:** wejścia można skonfigurować do wykrywania zbocza narastającego lub opadającego (kojarząc każde z nich ze zdarzeniem i przerwaniem sprzętowym) lub do „łapania impulsów" (aby pozostały włączone po chwilowym impulsie) podczas następnej aktualizacji obrazu wejść procesu. Wyjścia mogą wykorzystywać wartość zamrożoną lub zastępczą.
- **Analogowe I/O:** dla poszczególnych wejść można skonfigurować parametry, takie jak typ pomiaru (napięcie lub prąd), zakres i wygładzanie, a także włączyć diagnostykę niedopełnienia lub przepełnienia. Wyjścia analogowe zapewniają parametry takie jak typ wyjścia (napięcie lub prąd) oraz diagnostykę: zwarcie (dla wyjść napięciowych) lub diagnostyka górnego/dolnego limitu. Zakresy wejść i wyjść analogowych można skonfigurować w jednostkach inżynieryjnych w logice programu.
- **Adresy wejść/wyjść:** można skonfigurować adres początkowy dla zestawu wejść i wyjść modułu. Można również przypisać wejścia i wyjścia do partycji obrazu procesu (PIP) lub do automatycznej aktualizacji, lub nie używać partycji obrazu procesu.



Konfigurowanie modułu komunikacyjnego (CM)

Parametry modułów komunikacyjnych punkt-punkt (CM) możesz skonfigurować w sieci.

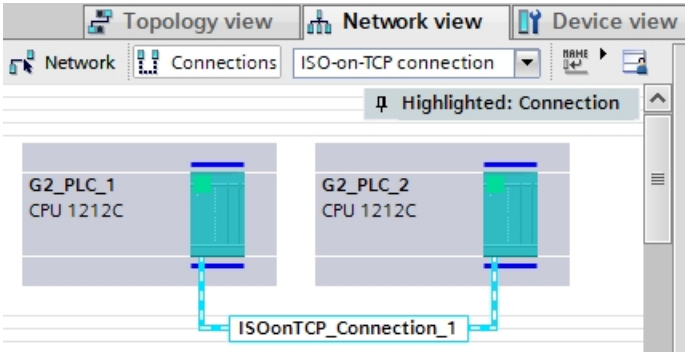


4.6.7 Konfigurowanie CPU do komunikacji

S7-1200 G2 został zaprojektowany, aby precyzyjnie odpowiadać na wymagania związane z komunikacją i siecią, obsługując zarówno podstawowe, jak i zaawansowane konfiguracje sieciowe. S7-1200 G2 oferuje także narzędzia umożliwiające integrację z innymi urządzeniami korzystającymi z różnych protokołów komunikacyjnych.

Tworzenie połączenia sieciowego

W zakładce „Network view" możesz utworzyć połączenia (strona 136) między urządzeniami w projekcie. Po skonfigurowaniu połączenia sieciowego w zakładce „Properties" w oknie inspektora skonfiguruj parametry sieci.



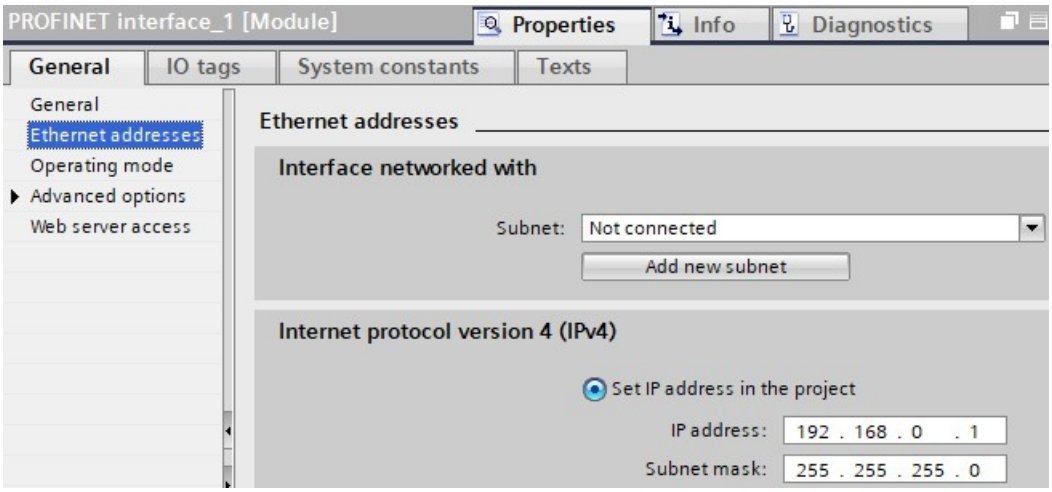
CPU S7-1200 G2 obsługuje następujące połączenia:

- S7 (strona 179)
- ISO-on-TCP (strona 150)
- TCP (strona 149)
- UDP (strona 150)
- HMI (PLC do HMI

Przypisywanie adresu IP i podsieci

CPU S7-1200 G2 nie ma wstępnie skonfigurowanego adresu IP. Musisz ręcznie przypisać adres IP (strona 142) dla CPU w zakładce „Properties" w sekcji „General > Ethernet addresses".

Aby nawiązać połączenie z CPU, wybrany interfejs sieciowy i CPU muszą znajdować się w tej samej klasie sieci oraz w tej samej podsieci. Możesz skonfigurować interfejs sieciowy tak, aby pasował do domyślnego adresu IP CPU lub zmienić adres IP CPU, aby pasował do klasy sieci i podsieci interfejsu sieciowego.

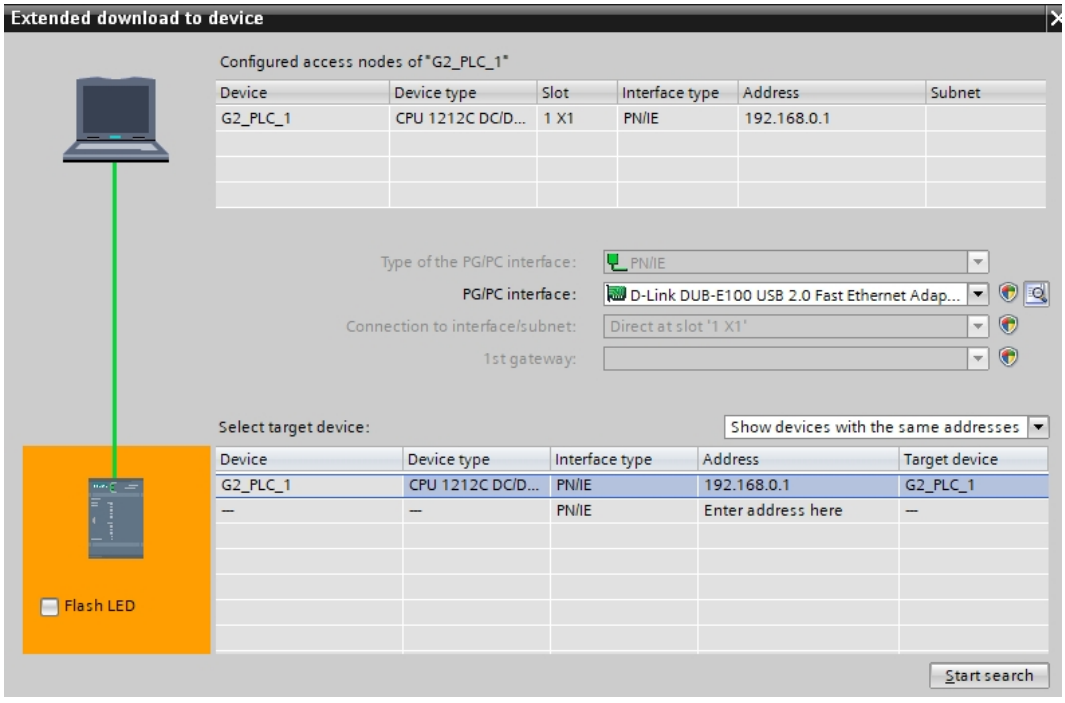


Konfigurowanie połączeń lokalnych/partnerskich

W przypadku protokołów TCP, ISO-on-TCP i UDP Ethernet należy przejść do właściwości instrukcji (TSEND_C, TRCV_C lub TCON), aby skonfigurować połączenia „Lokalne/Partnerskie" (strona 137).

Pobieranie konfiguracji do CPU

Po zakończeniu konfiguracji należy pobrać projekt STEP 7 do CPU w celu przetestowania sieci PROFINET (strona 147). Operacja pobierania ustawia wszystkie adresy IP dla urządzeń skonfigurowanych jako „Set IP address in the project".



4.6.8 Synchronizacja czasu

Celem synchronizacji czasu zegarów jest posiadanie jednego zegara głównego, który synchronizuje wszystkie inne zegary lokalne. Zegar główny synchronizuje początkowo zegary lokalne, a także okresowo ponownie synchronizuje zegary, aby uniknąć skutków przesunięć w czasie.

W przypadku S7-1200 G2 i jego lokalnych komponentów bazowych, tylko CPU ma zegary czasu, które mogą wymagać synchronizacji. Możesz skonfigurować zegar CPU do synchronizacji z zewnętrznym zegarem głównym. Zewnętrzny zegar główny może podawać godzinę za pomocą serwera NTP.

Ustawianie zegara czasu dnia

Zegar czasu dnia można ustawić w jeden z poniższych sposobów:

- Korzystając z serwera NTP (strona 148)
- W STEP 7
- W programie użytkownika
- W panelu HMI
- Za pomocą SIMATIC Automation Tool
- Korzystając z Web serwera

Domyślnie synchronizacja czasu za pomocą serwera NTP jest wyłączona.

Interwał aktualizacji można wybrać za pomocą serwera NTP. Interwał aktualizacji serwera NTP jest domyślnie ustawiony na 10 sekund.

Po włączeniu synchronizacji czasu w module, STEP 7 wyświetli monit o wybranie opcji „CPU synchronizes the modules of the device" , jeżeli pole wyboru nie zostało wcześniej zaznaczone w oknie dialogowym CPU „Time synchronization". STEP 7 ostrzega również, jeżeli skonfigurowano więcej niż jeden zegar główny do synchronizacji czasu.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko dostępu do sieci przez otwarte interfejsy

Jeżeli osoba nieuprawniona uzyska dostęp do twojej sieci przez otwarte interfejsy, takie jak STEP 7, SIMATIC Automation Tool lub HMI, może zmienić czas systemowy i tym samym zakłócić wykonanie programu użytkownika. CPU obsługuje przerwania „czasu dnia" oraz instrukcje zegara, które zależą od czasu systemowego. Należy ograniczyć dostęp do CPU poprzez wprowadzenie kontroli dostępu i dezaktywację konta użytkownika „Anonimowy".

Niezastosowanie się do tych wytycznych może skutkować naruszeniem zasad bezpieczeństwa. Ingerencja osób nieautoryzowanych w wykonanie programu użytkownika może prowadzić do śmierci, poważnych obrażeń lub zniszczenia mienia.

Informacje i zalecenia dotyczące bezpieczeństwa można znaleźć na stronie internetowe Siemens Industrial Security: (https://www.siemens.com/global/en/products/services/cert/news/operational-guidelines-for-industrial-security.html).

UWAGA

Synchronizacja czasu CPU z więcej niż jednego źródła może powodować konflikt aktualizacji czasu. Synchronizacje czasu z wielu źródeł mogą niekorzystnie wpływać na instrukcje i zdarzenia oparte na porze dnia.

4.7 Kompatybilność między wersjami STEP 7 i S7-1200 G2 CPU

TIA Portal V20 i nowsze wersje są kompatybilne CPU S7-1200 G2.
Starsze wersje TIA Portal nie obsługują rodziny S7-1200 G2.

Praca ze starszym projektem i dodawanie CPU S7-1200 G2

Istnieje możliwość dodania CPU S7-1200 G2 do istniejącej aplikacji która wykorzystuje inne CPU i została utworzona w starszej wersji TIA Portal. Aby to zrobić, potrzebny będzie projekt TIA Portal V20.

W TIA Portal V20 możesz otworzyć projekt z wersji V13 SP2 lub nowszej i uaktualnić go do wersji V20. Okna dialogowe TIA Portal poprowadzą Cię przez aktualizację projektu. Następnie możesz dodać CPU S7-1200 G2 dla swojej aplikacji i wykonać następujące zadania.

1. Skonfigurować urządzenia S7-1200 G2.
2. Zaprogramować logikę dla procesorów S7-1200 G2.
3. Wgrać konfigurację sprzętową i oprogramowanie do CPU S7-1200.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko związane z edytowaniem i wykonywaniem logiki programu z wersji starszych niż TIA Portal V13

Nie próbuj aktualizować projektu, który jest w wersji V13 lub starszej do bieżącej wersji kopiując logikę programu z jednej CPU do CPU S7-1200 G2. Najpierw otwórz projekt V13 w TIA Portal V13 SP2 i zaktualizuj go do V13 SP2. Następnie otwórz najnowszą wersję TIA Portal i zaktualizuj projekt z wersji V13 SP2 do wersji V20. Wykonanie logiki programu STEP 7 skopiowanej ze starszej wersji do nowszej może spowodować nieprzewidywalne działanie programu i skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami ciała.

Migracja logiki programu z CPU S7-1200 do S7-1200 G2

W przypadku migracji istniejącej logiki programu z CPU S7-1200 do CPU S7-1200 G2 pamiętaj, że nie możesz po prostu zamienić CPU na CPU S7-1200 G2. Pamiętaj też, że zestaw instrukcji i obsługa bibliotek w S7-1200 G2 różni się od innych rodzin CPU. Aby dokonać migracji logiki programu z CPU S7-1200 do CPU S7-1200 G2, należy wykonaj następujące czynności:

1. Dodaj CPU S7-1200 G2 do zaktualizowanego projektu, który zawiera CPU S7-1200 i skonfiguruj urządzenie. Podczas aktualizacji projektu pamięta o powyższym ostrzeżeniu.
2. Skopiuj bloki programu z CPU S7-1200 do bloków programu CPU S7-1200 G2.
3. Utwórz i edytuj wszystkie tabele tagów PLC.
4. Spróbuj skompilować program, wybierając opcję „rebuild all" zarówno dla sprzętu, jak i oprogramowania.
5. Rozwiąż różnice w pamięci i adresowaniu I/O oraz instrukcjach między dwoma CPU. Usuń błędy, aż program się skompiluje.

4.8 Instrukcje

4.8.1 Obsługiwane języki programowania

STEP 7 obsługuje następujące standardowe języki programowania dla S7-1200 G2:

- LAD (logika drabinkowa) to graficzny język programowania. Reprezentacja jest oparta na schematach obwodów.
- FBD (Function Block Diagram) to język programowania oparty na graficznych symbolach logicznych używanych w algebrze Boole'a.
- SCL (structured control language) to tekstowy język programowania wysokiego poziomu.
- CEM (macierz przyczynowo-skutkowa) do programowania bloków funkcyjnych (FB)

  Podczas tworzenia bloku kodu wybierany jest język programowania dla tego bloku.

Program STEP 7 może wykorzystywać bloki kodu utworzone w dowolnym lub wszystkich językach programowania.

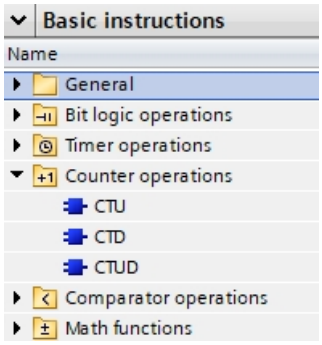
Informacje na temat dowolnego języka programowania można znaleźć w systemie informacyjnym STEP 7.

4.8.2 Instrukcje programowania sterownika PLC

STEP 7 zawiera instrukcje dotyczące programowania sterownika PLC S7-1200 G2. Kategorie i foldery różnią się w zależności od języka programowania. Język programowania LAD zawiera instrukcje w następujących głównych kategoriach:

- Podstawowy
- Rozszerzony
- Technologia
- Komunikacja
- Pakiety opcjonalne

Foldery pod każdą kategorią główną zawierają listę grup instrukcji, jak pokazano w poniższym przykładzie:



Aby uzyskać więcej informacji na temat każdej instrukcji, wykonaj następujące czynności:

1. Otwórz blok programu, aby wyświetlić kartę zadań instrukcji.
2. Rozszerzenie grupy instrukcji.
3. Wykonaj jedną z poniższych czynności:
   - Wybierz instrukcję i naciśnij F1.
   - Po najechaniu kursorem na pojedynczą instrukcję wyświetlona zostanie podpowiedź portalu TIA. Kliknięcie podpowiedzi lub dalsze najechanie kursorem na instrukcję spowoduje wyświetlenie kaskadowej podpowiedzi zawierającej łącze do odpowiedniego tematu instrukcji w systemie informacyjnym portalu TIA.

Dostęp do systemu informacyjnego portalu TIA możesz uzyskać na jeden z następujących sposobów:

- Wybierz opcję „Help” w widoku portalu.
- Wybierz polecenie menu „Help> Show help” w widoku projektu.

Aby uzyskać dostęp do pomocy dotyczącej instrukcji, skorzystaj z: Programming a PLC> Instructions.

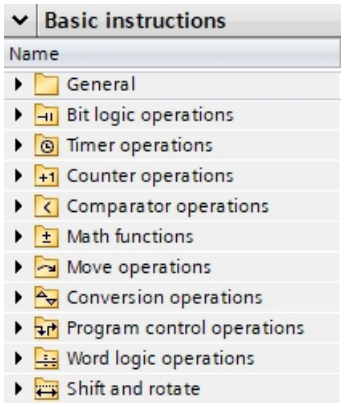
UWAGA

Wybór instrukcji według rodziny PLC

Jeśli system informacyjny TIA Portal przedstawia instrukcję w inny sposób w podpowiedziach lub spisie treści w zależności od rodziny sterowników PLC, postępuj zgodnie z opisem dla rodziny S7-1500.

4.8.3 Instrukcje podstawowe

Instrukcje podstawowe są często stosowane i obejmują następujące grupy folderów:

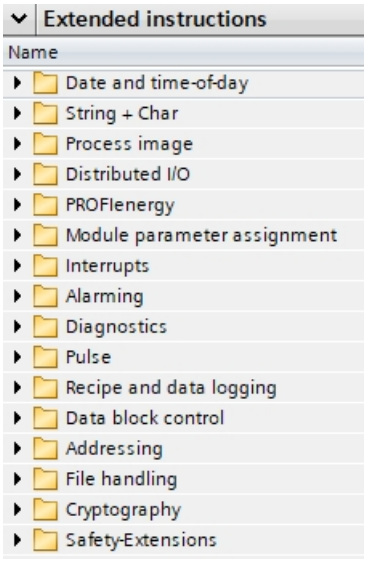


Instrukcje w wymienionych folderach pozwalają wykonać następujące czynności:

- General - dodać sieć i połączyć urządzenia w sieci.
- Bit logic operations - wykonać zadania logiki boolowskiej.
- Timer operations - opóźnić wykonanie czynności i zmierzyć czas, który upłynął.
- Counter operations - zliczyć zdarzenia wewnętrzne i zewnętrzne.
- Comperatior operations - porównać dwie wartości lub porównać wartości z zakresem i wykrzystać wyniku porównania w logice boolowskiej.
- Math functions - wykonać obliczeniaobejmujące liczby całkowite i zmiennoprzecinkowe.
- Move operations - skopiować dane pod nowy adres pamięci i przekonwertować typ danych na inny.
- Conversion operations - konwertować dane z jednego typu na inny, skalować i zaokrąglić liczby zmiennoprzecinkowe do najbliższej liczby całkowitej.
- Program control operations - sterować sekwencją programu, w tym skokami, cyklem ponownego wyzwalania, monitorowanie timera i zatrzymaniem PLC.
- Word logic operations - porównać dwie wartości, bit po bicie, przy użyciu logiki boolowskiej.
- Shift and rotate - przesunąć lub obrócić wartość w prawo lub w lewo o określoną liczbę bitów.

4.8.4 Instrukcje rozszerzone

Instrukcje rozszerzone oferują więcej możliwości i obejmują następujące grupy folderów:



Instrukcje w wymienionych folderach pozwalają wykonać następujące czynności:

- Date and time of day - zmieniać i porównywać czas. Ostawiać i odczytywać czas rzeczywisty oraz czas systemowy.
- String + Char - tworzyć, konwertować i edytować ciągami i znakami. Wyszukiwać, zastępować wstawiać oraz dołączać ciągi podrzędne.
- Process image - aktualizować lub synchronizować obraz wejść / wyjść procesu
- Distribute I/O - wymieniać informacje z rozproszonymi I/O przy użyciu rekordów odczytu i zapisu.
- PROFIenergy - aktywiwać lub dezaktywować oszczędzanie energii w urządzeniach PROFIenergy niższego poziomu.
- Module parameter assignment - odcztywać i zapisywać redordy parametrów do modułów.
- Interrupts - sterować zdarzeniami przerwań. Dołączyć lub odłączyć bloki do zdarzeń przerwania.
- Alarming - generować alarmy programowe oraz alarmy diagnostyczne użytkownika.
- Diagnostics - odczytywać informacje statusowe i diagnostyczne. Wyświetlać informacje diagnostyczne komponentów innych firm.
- Pulse - sterować funkcjami modulacji szerokości impulsu (PWM) i wyjścia impulsowego (PTO).
- Recipe and data logging
  - Importować i eksportować receptury
  - Tworzyć, otwierać, zapisywać, czyścić, zamykać i usuwać dzienniki danych (patrz „Praca z dziennikami danych” poniżej).
- Data block control - tworzyć nowe bloki danych w pamięci ładowania lub pamięci roboczej. Przesyłać dane między blokami danych.

- Addressing - konwertować adresy modułów w obrębie:
  - Adresów IO
  - Identyfikatorów sprzętowych
  - Gniazd
- File handling - tworzyć plik na karcie pamięci; zapisywać i odczytywać dane z tego pliku.
- Cryptography - generować liczby losowe. Kodować i rozkodowywać.
- Safety-Extensions - potwierdzać monit o przekroczeniu czasu cyklu F.

Praca z dziennikami danych

System informacyjny TIA portaz zapisuje dzienniki danych w tym katalogu: Information System >Programming a PLC > Instructions > Instructions (S7-1200, S7-1500) > Extended instructions > Recipes and data logging > Data logging

UWAGA

Zalecana częstotliwość operacji zapisu podczas korzystania z dzienników danych

W przypadku korzystania z dzienników danych na kartach pamięci, wysoka częstotliwość zapisywania zapisu może mieć negatywny wpływ na system S7-1200.

Aby zapewnić wydajność i niezawodność systemu, ogranicz operacje zapisu do co 200 ms lub dłuższych. Przekroczenie tego limitu może skrócić żywotność karty pamięci lub wewnętrznej pamięci flash.

UWAGA

Zarządzanie dziennikami danych

W systemie plików należy przechowywać nie więcej niż 1000 dzienników danych. Przekroczenie tej liczby może spowodować, że web serwer nie będzie miał wystarczających zasobów CPU do wyświetlania dzienników.

Zarządzaj dziennikami danych, aby upewnić się, że przechowujesz tylko tyle, ile potrzebujesz, i nie przekraczaj 1000.

UWAGA

Edytowanie dzienników danych na karcie pamięci

Dzienniki danych można kopiować z karty pamięci za pomocą czytnika kart.
Nie należy ich zmieniać ani usuwać.

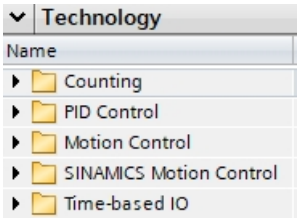
Aby usunąć, pobrać lub wyświetlić dzienniki danych, skorzystaj jednej z poniższych metod:

- SIMATIC Automation Tool
- Instrukcja DataLogDelete
- Metody Web API (strona 195) „DataLogs.DownloadAndClear”, „Files.Browse”, „Files.Download” i kod pomocniczy zgodnie z dokumentacją do wyświetlania dzienników danych.

W przypadku otwarcia systemu plików karty pamięci w Eksploratorze plików istnieje ryzyko przypadkowego usunięcia lub zmiany dziennika danych lub innych plików systemowych, co może spowodować uszkodzenie plików lub uniemożliwić korzystanie z karty pamięci.

4.8.5 Instrukcje technologiczne

Instrukcje technologiczne umożliwiają wykonywanie funkcji technologicznych i obejmują następujące grupy folderów:

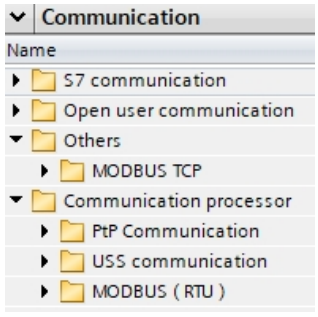


Instrukcje w wymienionych folderach umożliwiają wykonanie następujących czynności:

- Counting - sterować funkcjami szybkiego licznika (HSC), takimi jak zliczanie i pomiar częstotliwości.
- PID control - sterować funkcjami proporcjonalno-całkująco-różniczkującymi (PID).
- Motion control - inicjować ruchy bezwzględnych lub względnych.
- SINAMICS Motion Control - sterować silnikami krokowymi i silnikami serwo. Koordynować osie ruchu.
- Time-based IO - precyzyjne monitorować zmiany stanu cyfrowych I/O.

4.8.6 Instrukcje dotyczące komunikacji

Instrukcje komunikacyjne umożliwiają komunikację przy użyciu różnych protokołów sieciowych i obejmują następujące grupy folderów:

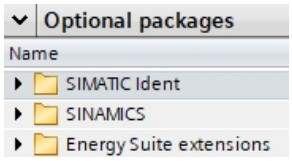


Instrukcje w wymienionych folderach umożliwiają wykonanie następujących czynności:

- S7 communication - odczytać lub zapisać dane do zdalnego CPU przy użyciu protokołu S7.
- Open user communication - nawiązywać i zrywać połączenia komunikacyjne, wysyłać i odbierać dane, wysyłać wiadomości e-mail.
- Others - wymieniać dane za pomocą protokołu Modbus TCP (klient lub serwer) przez złącze PROFINET.
- Communication processor - obsługiwać komunikację szeregową, taką jak punkt-punkt (PtP), protokół uniwersalnego interfejsu szeregowego (USS) i Modbus Remote Terminal Unit (Modbus RTU).

4.8.7 Instrukcje opcjonalne

Instrukcje opcjonalne zapewniają dodatkową funkcjonalność i obejmują następujące grupy folderów:



Instrukcje w wymienionych folderach umożliwiają wykonanie następujących czynności:

- SIMATIC Ident - łączyś się z systemami identyfikacji radiowej (RF) i optycznej firmy Siemens.
- SINAMICS - sterować napędami o zmiennej częstotliwości (VFD) firmy Siemens.
- Energy Suite extensions - obliczać zużycie danych energetycznych.
  Tworzyć raportu energetycznego jako dziennika danych.

Komunikacja

5

5.1 Przegląd

S7-1200 G2 oferuje kilka rodzajów komunikacji między CPU, a urządzeniami programującymi, interfejsami HMI i innymi CPU.

PROFINET

PROFINET (www.us.profinet.com) (PN) służy do wymiany danych za pośrednictwem STEP 7 z innymi partnerami komunikacyjnymi za pośrednictwem sieci Ethernet.

W przypadku S7-1200 G2 PROFINET obsługuje 31 urządzeń IO z maksymalnie 512 submodułami, a także następujące elementy:

- Komunikacja S7 (strona 179)
- Otwarta komunikacja użytkownika z następującymi protokołami:
  - User Datagram Protocol (strona 150) (UDP)
  - ISO on TCP (strona 150)
  - Transport Control Protocol (strona 149) (TCP)

Sterownik PROFINET IO

Jako sterownik IO wykorzystujący PROFINET IO, CPU komunikuje się z maksymalnie 31 urządzeniami PN w lokalnej sieci PN.

Komunikacja CPU-CPU S7

Możesz utworzyć połączenie komunikacyjne ze stacją partnerską i użyć instrukcji PUT i GET (strona 179) do komunikacji z CPU S7.

Więcej informacji na temat instrukcji PUT/GET, można znaleźć w rozdziale: „S7 connections using PUT and GET instructions" w systemie informacyjnym TIA Portal.

Bezpieczeństwo sieci

⚠ OSTRZEŻENIE

Unikanie zagrożeń bezpieczeństwa związanych z atakami sieciowymi

Jeżeli osoba nieuprawniona uzyska dostęp do sieci, będzie ona w stanie ona odczytywać i zapisywać dane. Dla przykładu, komunikacja I/O poprzez PROFINET, PUT/GET (strona 179), T-Block i moduły komunikacyjne (CM) nie ma żadnych funkcji zabezpieczeń.

Jeśli nie zabezpieczysz tych form komunikacji, może dojść do śmierci lub poważnych obrażeń ciała.

Więcej informacji na temat zaleceń bezpieczeństwa można znaleźć w publikacji „Operational Guidelines (https://www.siemens.com/global/en/products/services/cert/news/operational-guidelines-forindustrial-security.html)", dostępnej na stronie Siemens Industrial Cybersecurity.

5.2 Bezpieczna komunikacja

Jednostki centralne S7-1200 G2 komunikują się w bezpieczny sposób ze sterownikami PLC, TIA Portal, SIMATIC Automation Tool i interfejsami HMI.
Wykorzystują do tego standardowy protokół TLS 1.3 (Transport Layer Security).
CPU S7-1200 G2 nie obsługuje starszych form komunikiacjki takich jak PG/PC .

Zalety bezpiecznej komunikacji

Bezpieczna komunikacja oferuje następujące korzyści:

- Poufność: zapewnia poufność danych i uniemożliwia dostęp osobom nieupoważnionym.
- Integralność: gwarantuje, że odebrana wiadomość nie została zmodyfikowana podczas transmisji.
- Uwierzytelnianie punktu końcowego: Weryfikuje tożsamość partnera komunikacyjnego.

Urządzenia przemysłowe oraz systemy sterowania, które operują na wrażliwych danych wymagają wysokiego poziomu zabezpieczeń podczas pracy w sieci.

Ochrona za pomocą firewalla, połączenia VPN lub modułu bezpieczeństwa była i jest powszechnie stosowanym rozwiązaniem. Bezpieczna komunikacja umożliwia przesyłanie danych do zewnętrznych partnerów w postaci zaszyfrowanej i stanowi dodatkowy poziom zabezpieczeń.

CPU używa certyfikatów X.509 (strona 135) w celu zapewnienia bezpiecznej komunikacji pomiędzy CPU a stacjami klienckimi.

Partnerzy komunikacyjni, tacy jak STEP 7 i SIMATIC Automation Tool, mogą wymagać, abyś zaakceptował certyfikat znajdujący się w CPU.

Zwróć uwagę na certyfikat, który pobierasz do CPU, aby móc go zaakceptować po pojawieniu się monitu.

Dodatkowe informacje

Więcej informacji dotyczących bezpiecznej komunikacji jest dostępnych w Systemie Informacyjnym portalu TIA w wyszczególnionych sekcjach.

- Poufność dzięki szyfrowaniu
- Zarządzanie certyfikatami w STEP 7
- Przykłady zarządzania certyfikatami
- Autentyczność i integralność dzięki podpisom

5.3 Protokoły komunikacyjne i porty

Podane porty są standardowymi numerami portów używanymi przez CPU S7-1200 G2. Wiele protokołów komunikacyjnych i zastosowań umożliwia korzystanie z innych numerów portów. W poniższych tabelach przedstawiono różne warstwy, protokoły i porty wykorzystywane przez jCPU S7-1200 G2.

Tabela 5-1 Porty i protokoły w S7-1200 G2

Port(y)	Kierunek	Protokół	Zastosowanie	Opis	Ustawienie domyślne/uwagi
25	Wychodzący	TCP	SMTP	SMTP służy do wysyłania wiadomości e-mail.	Domyślnie: Wyłączone. Można włączyć za pomocą instrukcji TMAIL_C w programie STEP 7.
68	Wychodzący	UDP	DHCP	Zestaw adresów IP uzyskiwany jest z serwera DHCP podczas uruchamiania złącza PROFINET.	Domyślnie: Wyłączone. Można zmienić w odpowiednich ustawieniach CPU
102	Przychodzący/ Wychodzący	TCP	ISO-on-TCP	ISO-on-TCP (zgodnie z RFC 1006). Protokół S7 wykorzystuje ISO-on-TCP zgodnie z RFC 1006 do komunikacji PG/ HMI z TIA Portal.	Domyślnie: Aktywowany. Tej funkcji nie można wyłączyć.
123	Wychodzący	UDP	NTP	NTP służy do synchronizacji czasu systemowego CPU z czasem serwera NTP.	Domyślnie: Wyłączone. Można włączyć w ustawieniach CPU.
161	Przychodzący	UDP	SNMP	SNMP służy do odczytywania i ustawiania danych zarządzania siecią (obiektów zarządzanych SNMP) przez menedżera SNMP.	Domyślnie: Wyłączone. Można włączyć za pomocą rekordu danych w projekcie STEP 7 lub we właściwościach CPU. Zapewnia konfigurowalne ciągi społeczności w celu ograniczenia dostępu.
443	Przychodzący	TCP	HTTPS	Protokół HTTPS jest używany do bezpiecznej komunikacji z wewnętrznym serwerem WWW CPU za pośrednictwem protokołu TLS.	Domyślnie: Wyłączone. Można włączyć poprzez włączenie serwera WWW we właściwościach CPU.
465, 587	Wychodzący	TCP	SMTPS	SMTPS służy do wysyłania wiadomości e-mail za pośrednictwem bezpiecznych połączeń.	Domyślnie: Wyłączone. Można włączyć za pomocą instrukcji TMAIL_C w programie STEP 7.

Port(y)	Kierunek	Protokół	Zastosowanie	Opis	Ustawienie domyślne/uwagi
502	Przychodzący/ Wychodzący	TCP	Modbus	Modbus/TCP jest używany przez instrukcje MB_CLIENT/MB_SERVER w programie STEP 7.	Domyślnie: Wyłączone. Można aktywować za pomocą instrukcji Modbus w projekcie STEP 7. Port 502 jest domyślnym portem dla magistrali Modbus, ale można go skonfigurować na inne wartości za pomocą instrukcji Modbus w programie STEP 7.
6514, 514	Wychodzący	TCP (6514) UDP (514)	Klient Syslog	Klient Syslog CPU służy do przesyłania komunikatów syslog do serwera.	Domyślnie: Wyłączone. Można włączyć we właściwościach CPU. We właściwościach CPU można skonfigurować przekazywanie komunikatów syslog do serwera syslog. Nie można zbierania zdarzeń logowania systemowego w CPU. Port 6514 jest wartością domyślną dla serwerów Syslog w STEP 7. Port 514 jest standardowym portem dla serwerów UDP Syslog, ale nie jest to wartość domyślna, nawet jeśli wybiorą Państwo UDP w konfiguracji projektu STEP 7.
34964	Przychodzący/ Wychodzący	UDP	PROFINET Menedżer kontekstu	PROFINET Context Manager udostępnia mapper punktów końowych w celu utworzenia relacji aplikacji (PROFINET AR).	Domyślnie: Włączone (port UDP otwarty). Tej funkcji nie można wyłączyć.

Tabela 5-2 Zakresy portów, które mogą być używane przez Open User Communication (OUC) i inne protokoły.

Zakres portów	Kierunek	Protokół	Zastosowanie	Opis
1-1999	Różny	TCP/UDP	OUC	Ten zakres portów może być używany w ograniczonym zakresie, z wyłączeniem już używanych portów.
2000-5000	Różny	TCP/UDP	OUC	Jest to zalecany zakres portów dla OUC.
5001-49151	Różny	TCP/UDP	OUC	Ten zakres portów może być używany w ograniczonym zakresie, z wyłączeniem już używanych portów.
49152-65535	Wychodzący	TCP/UDP	Różnie	Jest to obszar portu dynamicznego używany dla aktywnego punktu końcowego połączenia, jeśli aplikacja nie określi numeru portu lokalnego.

Parametry komunikacji można zdefiniować w programie STEP 7.
Tabela 5-3 Protokoły używane przez S7-1200 G2 w warstwie łącza danych i sieci (warstwa 2, 3) modelu OSI.

Protokół	Kierunek	Typ	Opis
PROFINET DCP	Przychodzący/Wychodzący	0x8892	DCP jest używany przez PROFINET do wykrywania urządzeń PROFINET i zapewnienia podstawowych ustawień. DCP używa specjalnych adresów MAC multicast: 01-0E-CF-00-00 i 01-0E-CF-00-00-01.
LLDP	Wychodzący	0x88CC	LLDP jest używany przez PROFINET do wykrywania i zarządzania relacjami sąsiedztwa pomiędzy urządzeniami PROFINET. LLDP używa specjalnego adresu MAC multicast: 01-80-C2-00-00-0E.

Protokół	Kierunek	Typ	Opis
PROFINET IO	Przychodzący/Wychodzący	0x8892	Ramki PROFINET IO służą do cyklicznej transmisji danych IO pomiędzy PROFINET IO-Controller i urządzeniami IO poprzez Ethernet.
ICMP	Przychodzący	0x0800	Protokół Internet Control Message Protocol jest używany do celów diagnostycznych lub kontrolnych.
MRP	Przychodzący/Wychodzący	0x88E3	Media Redundancy Protocol umożliwia kontrolę nadmiarowych ścieżek transmisji w topologii pierścienia. MRP używa specjalnych adresów MAC multicast: 01:15:4E:00:00:01 i 01:15:4E:00:00:02

5.4 Asynchroniczne połączenia komunikacyjne

Przegląd usług komunikacyjnych

CPU obsługuje następujące usługi komunikacyjne:

Usługi komunikacyjne	Funkcjonalność	Ethernet
Komunikacja PG	Uruchomienie, testowanie, diagnostyka	Tak
Komunikacja HMI	Kontrola i monitorowanie	Tak
Komunikacja S7	Wymiana danych przy użyciu skonfigurowanych połączeń	Tak
PROFINET IO	Wymiana danych pomiędzy kontrolerami I/O i urządzeniami I/O	Tak
Web serwer	Diagnostyka, konserwacja i dane procesowe	Tak
SNMP (strona 177)[1]	Standardowy protokół do diagnostyki i parametryzacji sieci	Tak
Otwarta komunikacja przez TCP/IP	Wymiana danych przez przemysłowy Ethernet z protokołem TCP/IP (z otwartymi instrukcjami komunikacji z użytkownikiem)	Tak
Otwarta komunikacja przez ISO na TCP	Wymiana danych przez przemysłowy Ethernet z ISO na protokole TCP (z otwartymi instrukcjami komunikacji użytkownika)	Tak
Otwarta komunikacja przez UDP	Wymiana danych przez przemysłowy Ethernet z protokołem UDP (z instrukcjami komunikacji z otwartym użytkownikiem)	Tak

[1]CPU obsługuje SNMP V1 bez TRAP (ramek alarmowych).

Dostępne połączenia

CPU obsługuje stałą liczbę maksymalnych jednoczesnych asynchronicznych połączeń komunikacyjnych dla PROFINET; nie można zmienić tych wartości. Można skonfigurować „Free available connections", aby zwiększyć liczbę dowolnej kategorii zgodnie z wymaganiami aplikacji.

Niektóre typy połączeń mają stałą liczbę zarezerwowanych zasobów (czasami nazywanych gwarantowanymi). Oznacza to, że CPU gwarantuje obsługę do liczby zarezerwowanych zasobów dla danego typu połączenia. Dla danego typu połączenia można utworzyć dodatkowe połączenia wykraczające poza liczbę zarezerwowanych zasobów, ale te zasoby muszą pochodzić z puli zasobów „dynamicznych".

Zasoby dynamiczne (czasami nazywane Free) to zbiór zasobów, które mogą być używane dla każdego typu połączenia. Zasoby te są wykorzystywane przez połączenia, które nie mają żadnych zarezerwowanych zasobów lub przez połączenia, które wykorzystały wszystkie swoje zarezerwowane zasoby.

CPU S7-1200 G2 mają 10 zasobów zarezerwowanych oraz 78 zasobów dynamicznych, co daje łącznie 88 zasobów.

Na podstawie przydzielonych zasobów połączeń dostępna jest następująca liczba połączeń na CPU:

Typ	**Maksymalna liczba połączeń zarezerwowanych**	**Maksymalna liczba połączeń dynamicznych**	**Łączna liczba możliwych połączeń[1]**
Komunikacja z urządzeniem programującym (PG)	4	78	82
Komunikacja za pomocą interfejsu człowiek-maszyna (HMI)	4	78	82
Komunikacja S7	0	78	78
Open user communication	0	78	78
Komunikacja internetowa	2	78	80

[1] Ponieważ połączenia dynamiczne są współdzielone, nie jest możliwe jednoczesne maksymalne wykorzystanie wszystkich połączeń.

Na przykład, CPU ma cztery dostępne zasoby dla połączenia PG. W zależności od aktualnie używanych funkcji PG, PG może faktycznie wykorzystywać jeden, dwa, trzy lub cztery z dostępnych zasobów połączenia. Zawsze można użyć jednego PG.

UWAGA

Połączenia z Web serwerem: CPU umożliwia połączenia dla wielu przeglądarek internetowych. Liczba przeglądarek, które CPU może jednocześnie obsługiwać, zależy od liczby połączeń wykorzystywanych przez daną przeglądarkę internetową oraz liczby zasobów dynamicznych dostępnych w CPU.

UWAGA

Open user communication, połączenie S7, HMI, urządzenie programujące i połączenia komunikacyjne serwera WWW mogą wykorzystywać wiele zasobów połączeń w oparciu o aktualnie używane funkcje.

5.5 Obsługiwane certyfikaty

Bezpieczna komunikacja wymaga certyfikatów spełniających określone parametry.
Można je utworzyć lub wybrać w zakładce „General" portalu TIA, we właściwościach CPU.

- „Web server> Security": służy do generowania i przypisywania certyfikatów Web serwera.
- „Protection & Security > Connection mechanism": służy do wygenerowania lub przypisania certyfikatów komunikacji PLC lub Secure PG/PC i HMI.
- „Protection & Security > Certification manager": służy do wygenerowania lub przypisywania wszystkich typów certyfikatów.

Domyślnym ustawieniem są certyfikaty TLS dla Secure Open User Communication (Secure OUC).

Więcej informacji na temat generowania i przypisywania certyfikatów można znaleźć w systemie informacyjnym TIA Portal.

5.6 PROFINET

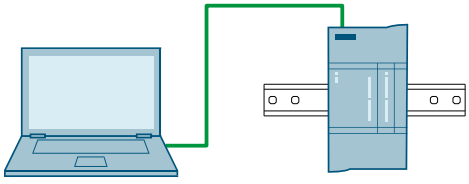
5.6.1 Komunikacja z CPU

CPU może komunikować się z następującymi urządzeniami:

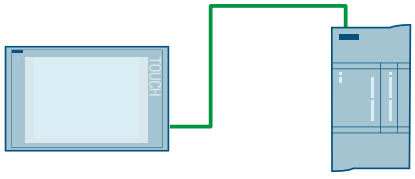
- Inne CPU
- Programatory
- Urządzenia HMI
- Urządzenia innych producentów korzystające ze standardowych protokołów TCP

Przykładowe połączenia:

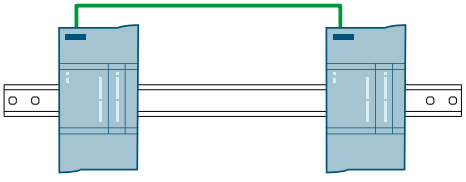
Programator podłączony do CPU (strona 156)



Urządzenie HMI podłączone do CPU (strona 160)



CPU podłączona do innego CPU (strona 161)

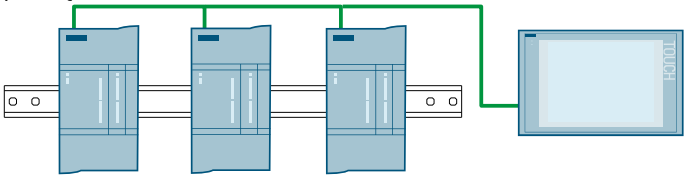


Przełącznik Ethernet

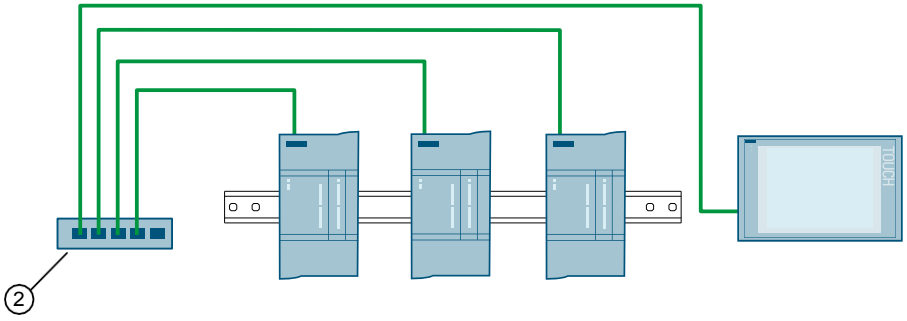
CPUS7-1200 G2 mają wbudowany przełącznik Ethernet z 2 portami, który pozwala na utworzenie sieci.

Przykładowe połączenia:

Wiele CPU podłączonych do urządzenia HMI za pomocą wbudowanego 2-portowego przełącznika Ethernet



Wiele CPU podłączonych do urządzenia HMI za pomocą zewnętrznego przełącznika Ethernet.

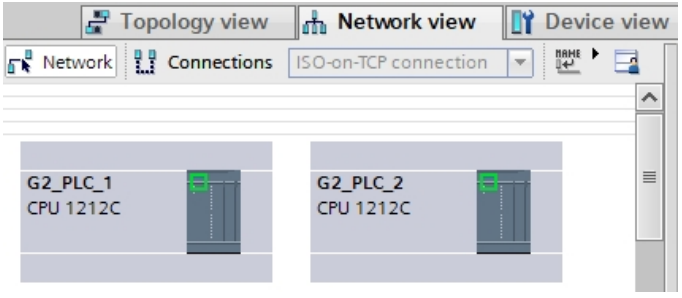


② Zewnętrzny przełącznik Ethernet

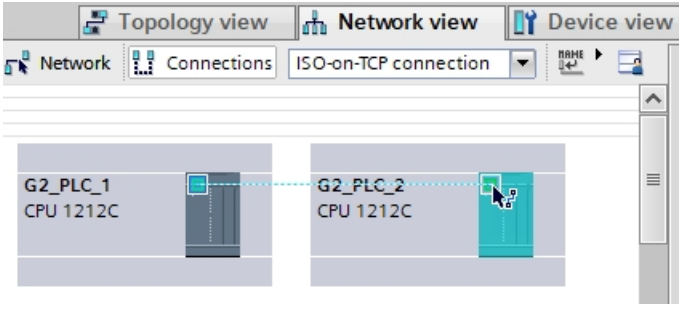
5.6.2 Tworzenie połączenia sieciowego

Aby utworzyć połączenia między urządzeniami w projekcie, przejdź do zakładki „Network view" w konfiguracji urządzenia.

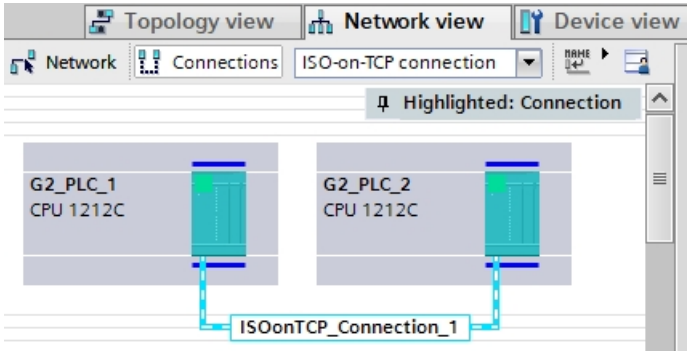
1. Wybierz zakładkę „Network view", aby wyświetlić urządzenia, które chcesz połączyć.



2. Wybierz zakładkę „Connections” na pasku narzędzi widoku sieci i wybierz typ połączenia z rozwijanego menu. **Uwaga**: S7-1200 G2 obsługuje następujące połączenia:
   - Połączenie S7 (strona 179)
   - Połączenie ISO-on-TCP (strona 150)
   - Połączenie TCP (strona 149)
   - Połączenie UDO (strona 150)
   - Połączenie HMI (strona 160) (PLC do HMI)
3. Wybierz port jednego urządzenia i przeciągnij połączenie do portu na drugim urządzeniu.



4. Puść przycisk myszy, aby utworzyć połączenie.



Po utworzeniu połączenia, przejdź do zakładki „Properties”w oknie inspektora, aby skonfigurować parametry sieci.

5.6.3 Konfigurowanie połączenia lokalnego/partnerskiego

Połączenie Lokal/Partner (zdalne) określa logiczne przypisanie dwóch partnerów komunikacyjnych w celu ustanowienia usług komunikacyjnych.
Określa ono:

- Partnerów komunikacyjnych (jeden aktywny, jeden pasywny)
- Typ połączenia (na przykład PLC, HMI lub połączenie z urządzeniem)
- Ścieżkę połączenia

Partnerzy komunikacyjni wykonują instrukcje w celu skonfigurowania i ustanowienia połączenia komunikacyjnego. W parametrach instrukcji, określasz który partner jest aktywny, a który pasywny.

Po skonfigurowaniu i nawiązaniu połączenia w STEP 7, CPU automatycznie utrzymuje i monitoruje połączenie.

Jeśli połączenie zostanie przerwane (na przykład z powodu przerwania linii), aktywny partner podejmie próbę ponownego nawiązania połączenia.

Więcej informacji można znaleźć w sekcjach:
„Using Open User Communication > Connection configuration" oraz
„Using Open User Communication > Connection parameters" w systemie informacyjnym TIA Portal.

5.6.4 Adres Ethernet (MAC) na CPU

W sieci PROFINET, adres Media Access Control (adres MAC) jest identyfikatorem przypisanym do interfejsu sieciowego przez producenta w celu identyfikacji. Adres MAC zazwyczaj koduje zarejestrowany numer identyfikacyjny producenta.

Standardowy (IEEE 802.3) format drukowania adresów MAC w przyjaznej dla człowieka formie to sześć grup dwóch cyfr szesnastkowych, oddzielonych myślnikami (-) lub dwukropkami (:), w kolejności transmisji (na przykład 01-23-45-67-89-ab lub 01:23:45:67:89:ab).

Każda CPU ma nadany fabrycznie, stały, unikalny adres MAC, którego nie można zmienić. Adres MAC jest wydrukowany z przodu, w lewym górnym rogu CPU.
Aby zobaczyć informacje o adresie MAC, należy opuścić górne drzwiczki.

Złącze CPU jest oznaczone jako X1 i początkowo nie ma adresu IP, a jedynie fabrycznie zainstalowany adres MAC. Komunikacja PROFINET wymaga przypisania wszystkim urządzeniom unikalnego adresu IP.

UWAGA

Do CPU przypisane są trzy sekwencyjne adresy MAC:

- Najniższy numer, wydrukowany na CPU, dotyczy interfejsu X1.
- Następny wyższy numer dotyczy portu P1R.
- Najwyższy numer dotyczy portu P2R.

Protokoły niskiego poziomu (strona 169) wymagają adresów MAC dla P1R i P2R.

5.6.5 Przypisywanie adresów IP

5.6.5.1 Przypisywanie adresów IP do urządzeń programujący oraz sieciowych

Jeżeli interfejs sieciowy urządzenia programującego łączy się z siecią lokalną (LAN), która ma wiele podsieci, zarówno urządzenie programujące, jak i CPU muszą znajdować się w tej samej podsieci. Podsieć należy przypisać jako kombinację adresu IP i maski podsieci urządzenia. Aby uzyskać pomoc, skontaktuj się z administratorem sieci lokalnej.

Identyfikator sieci adresu IP klasy C to pierwsze trzy oktety adresu IP.
Na przykład identyfikator sieci 211.154.184.16 to 211.154.184.
Ten identyfikator sieci jednoznacznie identyfikuje twoją sieć IP.
Maska podsieci ma zwykle wartość 255.255.255.0. Ponieważ twój komputer znajduje się w firmowej sieci LAN, maska podsieci może mieć różne wartości, na przykład 255.255.254.0. Maska podsieci, w połączeniu z adresem IP urządzenia w logicznej operacji AND, definiuje granice podsieci IP.

UWAGA

Pamiętaj, że każde urządzenie w podsieci musi mieć unikalny adres IP.

⚠ OSTRZEŻENIE

Nieautoryzowany dostęp do CPU

Użytkownicy z uprawnieniami pełnego dostępu do CPU lub pełnego dostępu (w tym fail-safe) mają uprawnienia do odczytu i zapisu zmiennych PLC. Niezależnie od poziomu dostępu, użytkownicy Web serwera mogą mieć uprawnienia do modyfikowania danych PLC i wykonywania funkcji. Nieautoryzowany dostęp do CPU może zakłócić działanie procesu. Zalecamy przestrzeganie następujących praktyk bezpieczeństwa:

- Włącz kontrolę dostępu w sekcji „Protection & Security > Access control".
- Nie włączaj użytkownika „Anonimowy".
- Używaj silnych haseł, zgodnych z wytycznymi STEP 7.
- Aby połączyć się ze sterownikiem S7-1200 PLC z lokalizacji poza chronioną siecią, korzystaj z VPNa.
- Sprawdzaj błędy i zakresy zmiennych w logice programu. ponieważ serwer WWW lub użytkownicy mogą zmienić zmienne PLC na nieprawidłowe wartości.

UWAGA

Druga karta sieciowa przydaje się, gdy nie chcesz, aby jednostka centralna znajdowała się w firmowej sieci LAN. Takie rozwiązanie jest szczególnie pomocne podczas wstępnego testowania lub uruchamiania.

Przypisywanie lub sprawdzanie adresu IP urządzenia programującego

Aby przypisać lub sprawdzić adres IP urządzenia programującego, wykonaj następujące czynności:

1. Otwórz Panel sterowania.
2. Przejdź do „Network and Sharing Center".
3. Kliknij „Change adapter settings".
4. Prawym przyciskiem, kliknij interfejs sieciowy podłączony do CPU.
5. Wybierz „Properties".
6. W oknie właściwości zaznacz „Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)".
7. Wybierz „Properties".

8. Wybierz opcję „Obtain an IP address automatically” lub aby wprowadzić statyczny adres IP, wybierz opcję „Use the following UP adress".
   Jeżeli wybrałeś opcję „Use the following IP address” wprowadź adres IP i maskę podsieci:
   - Skonfiguruj adres IP tak, aby używał tego samego identyfikatora sieci i tej samej podsieci co CPU. Na przykład, jeśli adres IP CPU to **192.168.0**.1, ustaw adres IP na **192.168.0**.200.
   - Ustaw maskę podsieci: 255.255.255.0.
   - Bramę domyślną pozostaw pustą.

Skonsultuj się z administratorem sieci, aby uzyskać pomoc w konfiguracji sieci umożliwiającej połączenie z CPU S7-1200 G2.

5.6.5.2 Sprawdzanie adresu IP i adresu MAC

Aby sprawdzić adresy MAC i IP interfejsu sieciowego w STEP 7, wykonaj następujące czynności:

1. W drzewie projektu rozwiń „Online access”.
2. Prawym przyciskiem myszy kliknij wymagany interfejs, a następnie wybierz „Properties”.
3. W oknie dialogowym, rozwiń „Configurations” i wybierz „Industrial Ethernet”.

Zostaną wyświetlone adresy MAC i IP interfejsu sieciowego.

5.6.5.3 Przypisywanie adresu IP do CPU w trybie online

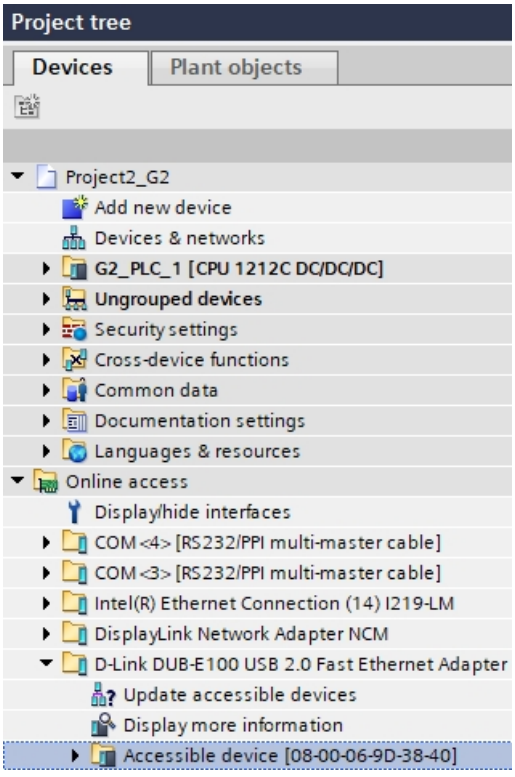
Adres IP można przypisać w trybie online. Jest to szczególnie przydatne przy pierwszej konfiguracji urządzenia.

Aby sprawdzić, czy CPU nie ma skonfigurowanego adresu IP, wykonaj następujące czynności:

1. W drzewie projektu rozwiń „Online access”.
2. Następnie, rozwiń sieć, do której należy urządzenie.

3. Kliknij dwa razy "Update accessobile devices".

   Jeżeli STEP 7 wyświetla adres MAC zamiast adresu IP, oznacza to, że adres IP nie został przypisany.

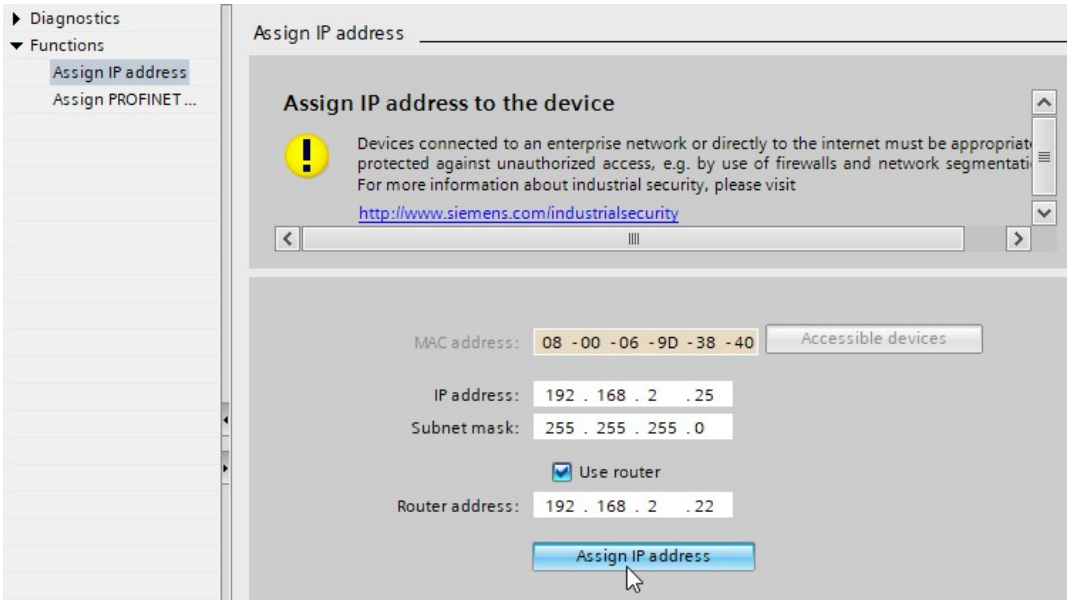


Aby przypisać adres IP, wykonaj następujące czynności:

1. Rozwiń PLC, któremu chcesz przypisać adres IP.
2. Kliknij dwa razy opcję „Online & diagnostics”.

3. W oknie dialogowym „Online & diagnostics” wybierz „Functions> Assign IP address”.

4. W polu „IP address” wprowadź nowy adres IP i kliknij „Assign IP address”.



Aby sprawdzić, czy STEP 7 przypisał nowy adres IP do CPU, kliknij dwa razy „Update accessible devices”. Powinien wyświetlić się skonfigurowany adres IP.

5.6.5.4 Konfigurowanie adresu IP dla CPU w projekcie

Konfiguracja interfejsu PROFINET

W konfiguracji urządzenia CPU (strona 107), możesz skonfigurować parametry dla interfejsu PROFINET. Kliknij zielony interfejs PROFINET, a następnie wybierz zakładkę „Properties”.

Podsieć i maska podsieci

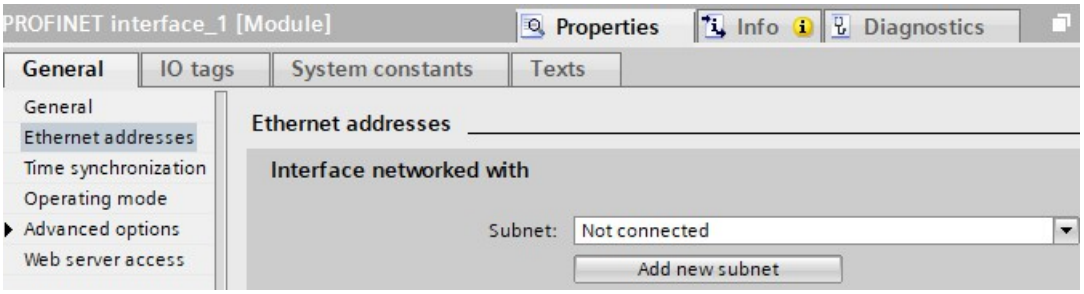
Podsieć to logiczna grupa połączonych urządzeń sieciowych. Węzły w podsieci zwykle znajdują się w bliskiej fizycznej odległości od siebie w sieci lokalnej (LAN).
Maska, znana jako maska podsieci lub maska sieci, definiuje granice podsieci IP.

Maska podsieci 255.255.255.0 jest odpowiednia dla małej sieci lokalnej.
Oznacza to, że wszystkie adresy IP w tej sieci powinny mieć takie same trzy pierwsze oktety, a różne urządzenia w tej sieci są identyfikowane przez ostatni oktet (pole 8-bitowe). Przykładem tego jest przypisanie maski podsieci 255.255.255.0 i adresu IP od 192.168.2.0 do 192.168.2.255 do urządzeń w małej sieci lokalnej.

Jedynym połączeniem między różnymi podsieciami jest router.
W przypadku korzystania z więcej niż jednej podsieci należy użyć routera.

Aby ustawić podsieć w projekcie STEP 7, wykonaj następujące czynności:

1. W konfiguracji urządzenia wybierz zakładkę „Properties”.
2. W sekcji „General” wybierz „Ethernet addresses”.
3. Następnie, w polu „Interface networked with” kliknij „Add new subnet”, aby utworzyć nową podsieć. Domyślna opcja „Not connected” oznacza połączenie lokalne.
   Możesz też wybrać wcześniej dodaną podsieć z menu rozwijanego.



Adres IP

Każde urządzenie musi posiadać adres IP. Pozwala on dostarczyć dane w bardziej złożonej, routowanej sieci. Każdy adres IP jest podzielony na cztery 8-bitowe oktety i jest wyrażony w formacie dziesiętnym z kropką (na przykład 211.154.184.16).

Pierwsza część adresu IP używana jest jako identyfikator sieci, a druga jako identyfikator hosta, który jest unikalny dla każdego urządzenia w sieci. Adres IP 192.168.x.y standardowym oznaczeniem rozpoznawanym jako część sieci prywatnej, która nie jest routowana w Internecie.

W projekcie STEP 7 można skonfigurować sposób ustawiania adresu IP.
W konfiguracji urządzenia wybierz zakładkę „Properties”, następnie „Ethernet Addresses” i wybierz jedną z poniższych opcji:

- Ustaw adres IP w projekcie (Set IP address in the project)
- Adres IP z serwera DHCP (IP address from DHCP server)
- Adres IP jest ustawiany bezpośrednio na urządzeniu (IP address is set directly at the device)

Możesz też użyć routera („Use router"). Tylko pamiętaj, aby podać jego adres IP.

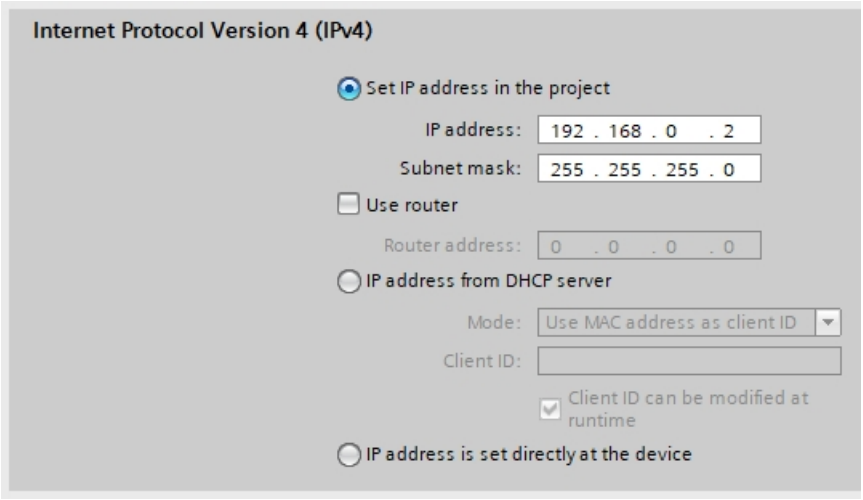


Tabela 5-4 Parametry adresu IP

Protokół	Parametr	Opis
Set IP address in the project	Adres IP	Przypisany adres IP dla CPU
	Maska podsieci	Przypisana maska podsieci
Use router		Zaznacz pole, aby użyć IP routera. Routery stanowią połączenie między sieciami LAN. Za pomocą routera komputer w sieci LAN może wysyłać wiadomości do innych sieci, za którymi mogą znajdować się inne sieci LAN. Jeśli miejsce docelowe nie znajduje się w sieci LAN, router przekazuje dane do innej sieci lub grupy sieci, gdzie mogą zostać dostarczone do miejsca docelowego.Routery polegają na adresach IP w celu dostarczania i odbierania pakietów danych.
	Adres routera	Przypisany adres IP routera, jeśli dotyczy
IP address from DHPC server	Tryb	Zewnętrzny serwer DHCP zapewnia adres IP na podstawie adresu MAC interfejsu sieciowego lub opcjonalnego identyfikatora klienta. Jeśli jednak identyfikator klienta nie jest skonfigurowany, serwer nie dostarczy adresu MAC jako identyfikatora.
	Identyfikator klienta	
IP address is set directly at the device		Kliknij przycisk opcji, aby ustawić adres IP bezpośrednio na urządzeniu.

UWAGA

Pobieranie ustawia wszystkie adresy IP dla urządzeń skonfigurowanych jako „Set IP address in the project". Jeżeli CPU nie ma wstępnie skonfigurowanego adresu IP, pobierz na dostępne urządzenie z adresem MAC urządzenia docelowego. Jeżeli CPU jest podłączone do routera w sieci, musisz również wprowadzić adres IP routera.

Przycisk „IP address is set directly at the device" umożliwia zmianę adresu IP za pomocą SIMATIC Automation Tool, Online & Diagnostics w TIA Portal (strona 140) lub za pomocą polecenia T_CONFIG (strona 151) po pobraniu programu.

⚠ OSTRZEŻENIE

Pobieranie konfiguracji z włączoną opcją „IP address is set directly at the device"

Po pobraniu konfiguracji sprzętowej z włączoną opcją „IP address is set directly at the device", dopóki nie zostanie ustawiony adres IP nie można używać funkcji komunikacyjnych do przełączania CPU z trybu RUN do STOP (i odwrotnie). CPU kontynuuje pracę w takich okolicznościach, co może skutkować nieoczekiwanym działaniem sprzętu i procesu.

Upewnij się, że adresy IP CPU są ustawione przed użyciem CPU w rzeczywistym środowisku automatyki. Możesz to zrobić w STEP 7, SIMATIC Automation Tool lub za pomocą podłączonego urządzenia HMI.

Nieoczekiwane działanie sprzętu może doprowadzić do śmierci, poważnych obrażeń ciała i/lub uszkodzenia mienia.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko utraty komunikacji z siecią PROFINET

Zmiana adresu IP CPU w trybie online lub z poziomu programu STEP 7 może spowodować zatrzymanie sieci PROFINET. Jeżeli zmienisz adres IP CPU na adres spoza podsieci, PROFINET utraci komunikację i cała wymiana danych zostanie zatrzymana. Urządzenia **mogą** być skonfigurowane, aby pracować pomimo utraty komunikacji. Utrata komunikacji PROFINET może spowodować nieoczekiwane działanie maszyny lub procesu. Jeżeli chcesz zmienić adres IP, upewnij się, że nowy adres IP znajduje się w podsieci.

Nieoczekiwane działanie sprzętu może doprowadzić do śmierci, poważnych obrażeń ciała i/lub uszkodzenia mienia.

Konfiguracja portu PROFINET

Domyślnie port(y) interfejsu PROFINET skonfigurowane są na autonegogjację, która umożliwia podłączonym urządzeniom automatyczne określać i ustawiać najlepsze parametry komunikacji.

Aby autonegocjacja działała prawidłowo, musi być ustawiona na obydwu urządzeniach. Jeżeli jedno z nich ma ustawioną konkretną konfigurację (na przykład pełny dupleks przy 100 Mb/s), a drugie autonegocjację, to autonegocjacja nie zadziała, a komunikacja będzie realizowana w trybie półdupleksu.

Aby temu zapobiec S7-1200 G2 posiada opcję wyłączenia autonegocjacji. Po jej wyłączeniu S7-1200 G2 automatycznie przechodzi do pracy w trybie pełnego dupleksu przy prędkości 100 Mbps.

Aby ustawić szybkość transmisji i stałą wartość dupleksu dla każdego portu, wykonaj następujące czynności:

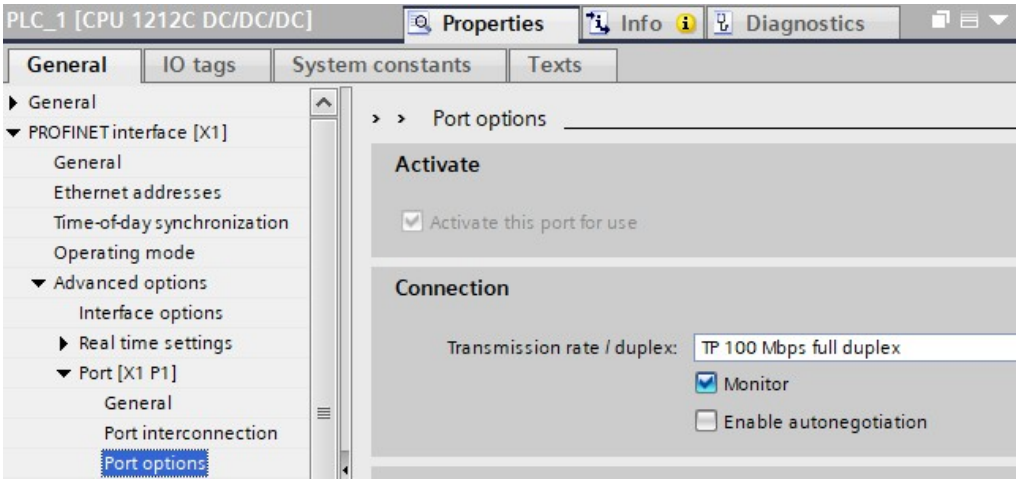
1. Przejdź do opcji zaawansowanych i wybierz port, który chcesz skonfigurować. Następnie otwórz opcje.
2. W polu „Connection, Transmission rate / duplex" wybierz jedną z poniższych opcji:
   - „Automatic": CPU i partner komunikacyjny ustawiają szybkość transmisji i dupleks poprzez autonegocjację.
   - „TP 100 Mb/s full-duplex": jeżeli wyłączysz autonegocjację, port działa z prędkością 100 Mb/s full-duplex. Jeżeli włączysz autonegocjację, port może działać z prędkością 100 Mbps full-duplex lub inną prędkością, która jest ustalana pomiędzy CPU, a partnerem komunikacyjnym.
     Jeżeli dodatkowo zaznaczyłeś opcję „Monitor", w buforze diagnostycznym będzie znajdzie się odpowiedni komunikat (patrz poniżej).

Możesz też ustawić następujące parametry:

- „Monitor": po zaznaczeniu tego pola CPU umieszcza komunikat w buforze diagnostycznym, w przypadki wystąpienia którejkolwiek z poniższych sytuacji:
  - Nie można ustanowić połączenia
  - Ustanowione połączenie nie działa
  - Wybrałeś „TP 100 Mbps full-duplex" , a CPU ustanawia szybkość transmisji przez autonegocjację, przy czym prędkość jest mniejsza niż 100 Mbps lub ma wartość pół-dupleks.
- „Enable autonegotiation": jeżeli ustawisz prędkość transmisji na full dupleks przy 100 Mb/s, możesz wyłączyć autonegocjację.
  Aby to zrobić, odznacz polę „Enable autonegotiation".

UWAGA

Jeżeli wyłączyłeś autonegocjację, CPU i partner komunikacyjny nie negocjują prędkości transmisji i dupleksu portu.



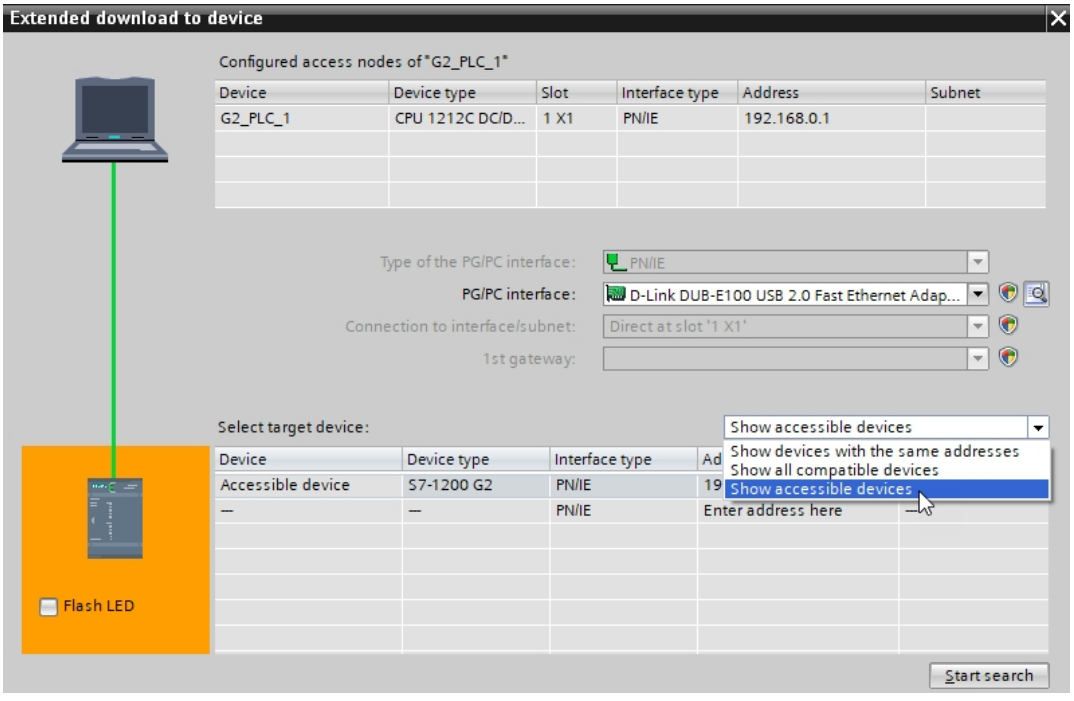
5.6.6 Testowanie sieci PROFINET

Po zakończeniu konfiguracji pobierz projekt do CPU (strona 118)

Testowanie połączenia w oknie "Extended dowlonad to device"

Po wybraniu funkcji „Download to device” pojawi się okno „Extended download to device”, w którym wyświetlane są wszystkie dostępne urządzenia sieciowe wraz z informacją, czy mają przypisane unikalne adresy IP.

Aby wyświetlić wszystkie dostępne urządzenia wraz z przypisanymi do nich adresami MAC lub IP, wybierz opcję „Show accessible devices” z menu „Select target device”.



Jeżeli urządzenie nie znajduje się na tej liście, komunikacja z tym urządzeniem została przerwana. Sprawdź urządzenie i sieć pod kątem błędów sprzętowych i/lub błędów konfiguracji.

5.6.7 Czas uruchomienia urządzenia PROFINET, nazewnictwo i przypisywanie adresów

PROFINET IO może wydłużyć czas uruchamiania systemu (czas konfiguracji). Liczba urządzeń, a także wolniejsze urządzenia wpływają na czas potrzebny do przejścia do trybu RUN.

Sieć PROFINET może obsłużyć maksymalnie 31 urządzeń PROFINET IO, lub 30 jeżeli CPU jest urządzeniem **I-Device** oraz 29, jeśli CPU jest urządzeniem **shared I-Device**.

Wszystkie urządzenia PROFINET muszą posiadać nazwę i adres IP. Każda stacja (lub IO Device) uruchamia się niezależnie, co wpływa na całkowity czas uruchamiania CPU.

Jeżeli ustawisz zbyt krótki czas konfiguracji, czas uruchomienia CPU może być niewystarczający do zakończenia rozruchu wszystkich stacji. W takiej sytuacji mogą wystąpić fałszywe błędy stacji.

Domyślny czas konfiguracji to 60 000 ms (1 minuta). Można go skonfigurować w CPU Properties> Startup> Configuration time.

Przypisanie adresu PROFINET przy uruchomieniu systemu

Sterownik wysyła nazwy urządzeń do sieci, a urządzenia odpowiadają swoimi adresami MAC. Następnie przydziela adres IP do urządzenia za pomocą protokołu PROFINET DCP:

- Jeżeli adres MAC ma skonfigurowany adres IP, stacja uruchamia się
- Jeżeli adres MAC nie ma skonfigurowanego adresu IP, STEP 7 przypisuje adres skonfigurowany w projekcie, a następnie stacja uruchamia się.

Jeżeli w trakcie tego procesu wystąpi błąd, stacja nie uruchomi się.

5.6.8 Konfigurowanie synchronizacji NTP (Network Time Protocol)

Protokół NTP (Network Time Protocol) jest powszechnie używany do synchronizacji zegarów systemów komputerowych z serwerami internetowymi. W trybie NTP CPU wysyła zapytania w regularnych odstępach czasu (w trybie klienta) do serwera NTP w podsieci (LAN). Na podstawie odpowiedzi z serwera, NTP określa najbardziej wiarygodny i najdokładniejszy czas i synchronizuje godzinę w module wysyłającym zapytanie.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko ataków sieciowych przez synchronizację NTP

Jeżeli atakujący może uzyskać dostęp do sieci poprzez synchronizację Network Time Protocol (NTP), może on zakłócić kontrolę nad procesem modyfikując czas systemowy CPU.

Domyślnie, CPU S7-1200 G2 wyłącza funkcję NTP stacji klienckich. Po jej włączeniu tylko skonfigurowane adresy IP mogą działać jako serwery NTP. Skonfiguruj funkcję NTP, aby umożliwić korektę czasu systemowego CPU ze zdalnych serwerów.

CPU S7-1200 G2 obsługuje przerwania „czasu dnia" i instrukcje zegara, które zależą od czasu systemowego CPU. Jeżeli skonfigurujesz NTP i zaakceptujesz synchronizację czasu z serwera, upewnij się, że serwer jest zaufanym źródłem. Niezastosowanie się do tego wymogu może spowodować naruszenie bezpieczeństwa, które umożliwi nieznanemu użytkownikowi zakłócenie kontroli nad Państwa procesem poprzez przesunięcie czasu systemowego CPU.

Więcej informacji i zaleceń dotyczących bezpieczeństwa znajdziesz w dokumencie „Operational Guidelines", dostępnym na stronie:

https://www.siemens.com/global/en/products/services/cert/news/operational-guidelines-for-industrial-security.html.

Zaletą trybu NTP jest to, że umożliwia synchronizację czasu między podsieciami.

Aby uzyskać więcej informacji na temat konfigurowania NTP w programie STEP 7, zapoznaj się z sekcją „Time-of-day synchronization with NTP" w systemie informacyjnym TIA Portal.

5.6.9 Open user communication

5.6.9.1 Protokoły

Interfejs PROFINETobsługuje wiele standardów komunikacyjnych w sieci Ethernet:

- TCP (strona 149)
- ISO on TCP (strona 150)
- UDP (strona 150)

Tabela 5-5 Protokoły i instrukcje komunikacyjne

Protokół	Przykłady użycia	Wprowadzanie danych w obszarze odbioru	Instrukcje kominukacyjne	Typ adresowania
TCP	Komunikacja CPU-to-CPU Transport ramek	Tryb ad hoc (strona 151)	Tylko TRCV_C i TRCV	Przypisuje numery portów do urządzeń lokalnych (aktywnych) i partnerskich (pasywnych).
		Odbiór danych o określonej długości	TSEND_C, TRCV_C, TCON, TCONSettings, TDISCON, TSEND, TRCV, T_RESET i T_DIAG	
ISO on TCP	Komunikacja CPU-CPU Fragmentacja i ponowne składanie komunikatów	Tryb ad hoc	Tylko TRCV_C i TRCV	Przypisuje TSAP do urządzeń lokalnych (aktywnych) i partnerskich (pasywnych).
		Kontrolowane protokołem	TSEND_C, TRCV_C, TCON, TCONSettings, TDISCON, TSEND, TRCV, T_RESET i T_DIAG	
UDP	Komunikacja między CPU Komunikacja w ramach programu STEP 7	Protokół datagramów użytkownika	TUSEND i TURCV	Przypisuje numery portów do urządzeń lokalnych (aktywnych) i partnerskich (pasywnych), ale nie jest poł. dedykowanym.

5.6.9.2 TCP, ISO na TCP i UDP

TCP

Protokół TCP jest opisany w dokumencie RFC 793: Transmission Control Protocol (https://www.rfc-editor.org/info/rfc793). Podstawowym celem TCP jest zapewnienie niezawodnej obsługi połączeń między parami procesów. Większość protokołów aplikacji użytkownika, takich jak TELNET i FTP, korzysta z TCP.
Oferuje następujące funkcje i możliwości:

- Wydajny protokół komunikacyjny ściśle powiązany ze sprzętem.
- Obsługuje danych do 8192 bajtów.
- Zapewnia szerokie możliwości, w tym odzyskiwanie błędów i kontrolę przepływu
- Umożliwia integrację z systemami innych producentów obsługującymi wyłącznie protokół TCP.
- Zapewnia funkcje routingu.
- Obsługuje statyczne długości danych.
- Potwierdza odbiór wiadomości.

- Adresuje aplikacje za pomocą numerów portów
- Wymaga pracy programistycznej do zarządzania danymi ze względu na interfejs programowania SEND / RECEIVE

ISO on TCP

International Organization for Standardization on Transport Control Protocol, znany jako „ISO on TCP", opisany w RFC 1006 (https://www.rfc-editor.org/info/rfc1006), umożliwia przenoszenie aplikacji ISO do sieci TCP/IP.
Oferuje następujące funkcje i możliwości:

- Wydajny protokół komunikacyjny ściśle powiązany ze sprzętem.
- Obsługuje dane do 8192 bajtów.
- Zapewnia funkcje routingu; może być używany w sieci WAN
- Obsługuje dane o dynamicznie zmiennej długości
- Wymaga pracy programistycznej do zarządzania danymi ze względu na interfejs programowania SEND / RECEIVE

W przeciwieństwie do TCP, wiadomości zawierają identyfikację końca danych (end of data).

Protokół TCP umożliwia ustanowienie wielu połączeń z jednym adresem IP (do 64 tysięcy) za pomocą TSAP (Transport Service Access Points). RFC 1006 definiuje sposób jednoznacznej identyfikacji tych połączeń na punktach końcowych komunikacji z adresem IP.

UDP

UDP to standardowy protokół opisany w RFC 768: User Datagram Protocol (https://www.rfc-editor.org/info/rfc768). Jest prostszy niż TCP i pozwala na wysyłanie datagramów między aplikacjami bez gwarancji dostarczenia.
Oferuje następujące funkcje i możliwości:

- Szybki protokół komunikacyjny
- Umożliwia przesyłanie małych i średnich ilości danych (do 2048 bajtów).
- Oferuje możliwość integracji systemami innych producentów.
- Zapewnia funkcje routingu;
- Używa numerów portów do kierowania datagramów
- Wymaga od aplikacji odpowiedzialności za odzyskiwanie błędów oraz zapewnienie bezpieczeństwa, ponieważ komunikaty nie są potwierdzane.
- Wymaga pracy programistycznej do zarządzania danymi ze względu na interfejs programowania SEND / RECEIVE

Protokół UDP obsługuje komunikację rozgłoszeniową.
Aby korzystać z rozgłaszania, należy skonfigurować część adresu IP w konfiguracji ADDR. Na przykład: Jednostka centralna z adresem IP 192.168.2.10 i maską podsieci 255.255.255.0 używałaby adresu rozgłoszeniowego 192.168.2.255.

Wwięcej informacji, można znaleźć w sekcji „Configuring connection > Creating UDP/FDL connections with broadcast/multicast" w systemie informacyjnym TIA Portal.

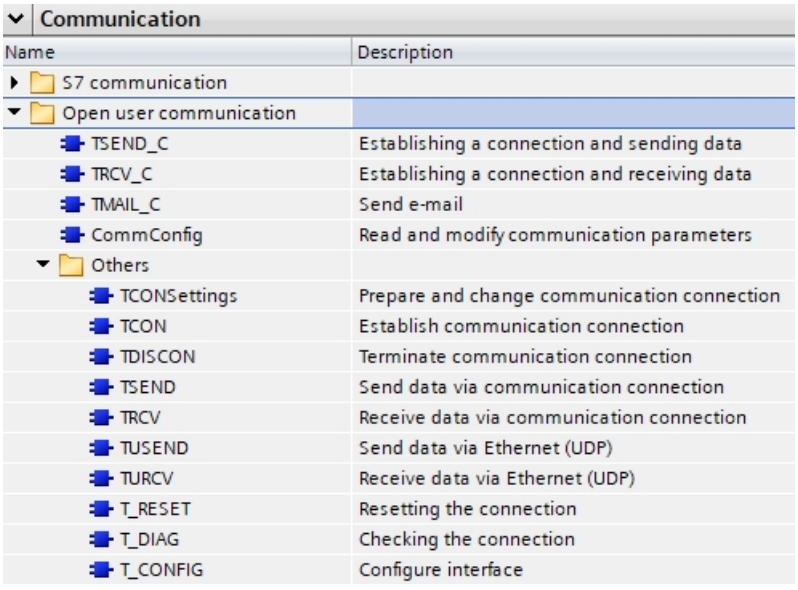
5.6.9.3 Tryb ad hoc

Zazwyczaj TCP i ISO on TCP odbierają pakiety danych o określonej długości, od 1 do 8192 bajtów. Jednak instrukcje komunikacyjne TRCV_C i TRCV zapewniają również tryb komunikacji „ad hoc" który może odbierać pakiety danych o zmiennej długości od 1 do 1460 bajtów.

Więcej informacji na temat trybu „ad hoc" można znaleźć w sekcji:
„TRCV_C: Receive information via Ethernet" oraz „TRCV: Receive data via communication connection" w systemie informacyjnym TIA Portal.

5.6.9.4 Instrukcje

Instrukcje umożliwiają komunikację za pomocą różnych protokołów sieciowych i obejmują następujące grupy folderów:



Aby uzyskać więcej informacji na temat każdej instrukcji i jej zastosowania, wykonaj następujące czynności:

1. Otwórz blok programu, aby wyświetlić kartę zadań instrukcji.
2. Rozwiń grupę instrukcji.
3. Wykonaj jedną z poniższych czynności:
   - Wybierz instrukcję i naciśnij F1.
   - Po najechaniu kursorem na dowolną instrukcję zostanie wyświetlona podpowiedź portalu TIA. Jeżeli klikniesz na nią lub nadal będziesz trzymać kursor na instrukcji, pojawi się łącze do odpowiedniego tematu instrukcji w systemie informacyjnym portalu TIA.

Instrukcje są również dostępne w sekcji:
„Programming a PLC > Instructions" w systemie informacyjnym TIA Portal.

UWAGA

Wybór instrukcji zgodnie z rodziną PLC

Jeżeli system informacyjny TIA Portal przedstawia instrukcję inaczej w podpowiedziach lub spisie treści w zależności od rodziny sterowników PLC, zaleca się postępowanie zgodnie z zaleceniami dla S7-1500.

5.6.9.5 Identyfikatory połączeń dla instrukcji

Aby skonfigurować kanał komunikacyjny (lub połączenie) między urządzeniami, utwórz instancję DB, wprowadzając instrukcje TSEND_C, TRCV_C lub TCON do STEP 7. Aby skonfigurować parametry połączenia, użyj właściwości instrukcji. Jednym z tych parametrów jest ID połączenia, które musi być unikalne dla CPU. Upewnij się, że każde utworzone połączenie ma inny DB i ID połączenia. Zwróć również uwagę na następujące kwestie:

- Lokalna i partnerska CPU mogą używać tego samego numeru ID połączenia, ale nie muszą się one zgadzać. Numer ID połączenia jest istotny tylko dla instrukcji Open user communication w programie użytkownika danej CPU.
- Identyfikator połączenia CPU może być dowolną liczbą z zakresu od 1 do 4095. Konfigurowanie identyfikatorów połączeń kolejno od „1" umożliwia łatwe śledzenie liczby połączeń używanych przez określoną CPU. Można również skorzystać z instrukcji TCONSettings, aby zażądać ID połączenia od CPU.

  UWAGA

  Każda instrukcja TSEND_C, TRCV_C lub TCON w STEP 7 tworzy nowe połączenie. Ważne jest, aby użyć prawidłowego identyfikatora dla każdego połączenia.

Więcej informacji można znaleźć poniższych sekcjach rozdziału Open User Communication w systemie informacyjnym TIA Portal.

- TCON: Establish communication connection (S7-1200, S7-1500) (nawiązywanie połączenia)
- TSEND_C: Establishing a connection and sending data (nawiązywanie połączenia i wysyłanie danych)
- TRCV_C: Establishing a connection and receiving data (nawiązywanie połączenia i odbieranie danych)

5.6.9.6 Parametry połączenia OUC

Instrukcje TSEND_C, TRCV_C i TCON wymagają parametrów połączenia, aby nawiązać komunikację z urządzeniem partnerskim. Struktura TCON_Param przypisuje parametry dla protokołów TCP, ISO-on-TCP i UDP. Parametry te możesz określić w zakładce „Configuration" we właściwościach instrukcji. Jeżeli zakładka „Configuration" nie jest dostępna, podaj strukturę TCON_Param w parametrach instrukcji.

Więcej informacji na ten temat można znaleźć w następujących tematach w sekcji: „Using Open User Communication > Connection parameters" w systemie informacyjnym TIA Portal:

- Parametry połączenia o strukturze zgodnej z TCON_Param
- Parametry połączenia o strukturze zgodnej z TCON_IP_v4
- Parametry połączenia zgodnie z TCON_QDN (S7-1500)
- Parametry połączenia zgodnie z TCON_QDN_SEC (S7-1500)

- Parametry połączenia zgodnie z TCON_IP_V4_SEC (S7-1500)
- Parametry połączenia o strukturze zgodnej z TCON_IP_RFC

UWAGA

Jeśli określisz adres urządzenia jako FQDN używając typów połączeń TCON_QDN lub TCON_QDN_SEC, musisz skonfigurować serwer DNS (strona 153).

UWAGA

Połączenia TCON_QDN_SEC oraz TCON_IP_V4_SEC są zabezpieczane za pomocą protokołu TLS, który zapewnia wysoki poziom bezpieczeństwa.

5.6.9.7 Transport Layer Security (TLS)

Protokół Transport Layer Security (TLS) zapewnia bezpieczeństwo i prywatność podczas komunikacji między CPU S7-1200 G2 a innymi urządzeniami.

5.6.9.8 Konfigurowanie DNS

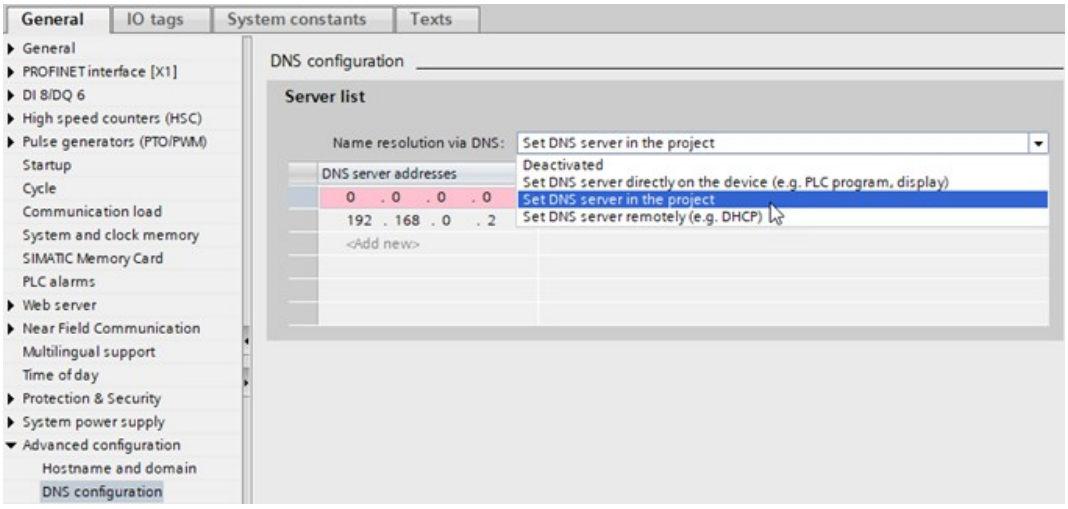
Serwer DNS może być potrzebny, gdy dostęp do modułu, partnera komunikacyjnego lub na przykład serwera FTP powinien być możliwy przez nazwę hosta (FQDN). Jeżeli adres partnera połączenia zostanie określony jako FQDN, skonfiguruj serwer DNS. W takim przypadku adres IP partnera komunikacyjnego jest uzyskiwany za pośrednictwem skonfigurowanego serwera DNS.

Aby używać DNS, musisz mieć co najmniej jeden serwer DNS w sieci (oraz skonfigurować co najmniej jeden serwer DNS dla CPU S7-1200 G2).

Aby skonfigurować serwer DNS, wykonaj następujące czynności:

1. W widoku urządzenia CPU S7-1200 G2 przejść do „Properties> General”.
2. Następnie, wybierz „Advanced configuration > DNS configuration”, aby wyświetlić okno konfiguracji.

3. Wybierz „Set DNS servers in the project” z rozwijanego menu.



4. W tabeli listy serwerów kliknij „<Add new>” i wprowadź adres IP serwera DNS.

5.6.9.9 Konfigurowanie połączenia OUC w TIA Portal

Aby uzyskać pełne informacje na temat konfigurowania Open User Communication w STEP 7, zapoznaj się z poniższymi tematami i rozdziałami w sekcji „Using Open User Communication” systemie informacyjnym TIA Portal.

- Podstawy otwartej komunikacji użytkownika (Basics of Open User Communication)
- Konfiguracja połączenia (Connection configuration)
- Konfiguracja parametrów (Connection parameters)

5.6.9.10 Wspólne parametry instrukcji

Parametr wejściowy REQ

Wiele instrukcji OUC wykorzystuje wejście REQ do zainicjowania operacji przy przejściu ze stanu niskiego do wysokiego. Wejście REQ musi być w stanie wysokim (TRUE) podczas jednego przebiegu instrukcji, ale może pozostać w tym stanie przez dowolny okres czasu.

Instrukcja nie inicjuje kolejnej operacji, dopóki nie zostanie wykonana z wejściem REQ FALSE, aby mogła zresetować stan wejścia. Jest to konieczne, aby instrukcja wykryła przejście ze stanu niskiego do wysokiego i zainicjowała kolejną operację.

Gdy dodasz jedną z tych instrukcji do programu, STEP 7 wyświetli monit o zidentyfikowanie DB instancji. Użyj unikalnego DB dla każdego wywołania instrukcji. Dzięki temu każda instrukcja prawidłowo przetworzy parametry wejściowe, takie jak REQ.

Parametr wejściowy ID

Parametr ID odnosi się do „Local ID (hex)" w widoku „Network view" w sekcji "„Devices and networks" w STEP 7. Jest identyfikatorem sieci,m której chcesz użyć dla tego bloku komunikacyjnego. ID musi być zgodny z powiązanym ID parametru zawartym w opisie połączenia lokalnego.

Parametry wyjściowe DONE, NDR, BUSY, ERROR i STATUS

Poniższe parametry są wspólne dla instrukcji OUC i dostarczają dane wyjściowe opisujące status ukończenia:

Tabela 5-6 Parametry wyjściowe instrukcji Open User Communication

Parametr	Typ danych	Domyślny	Opis
DONE	Bool	FAŁSZ	Zwraca TRUE, kiedy ostatnie żądanie zostało wykonane bez błędów; w przeciwnym razie FALSE.
NDR	Bool	FAŁSZ	Zwraca TRUE, kiedy żądanie zostało wykonane bez błędów i otrzymano nowe dane; w przeciwnym razie FALSE.
BUSY	Bool	FAŁSZ	Zwraca TRUE, kiedy jest aktywny, aby wskazać, że: • Zadanie nie zostało jeszcze wykonane. • Nie można uruchomić nowego zadania. Zwraca FALSE, gdy zadanie zostanie zakończone.
ERROR	Bool	FAŁSZ	Zwraca TRUE kiedy ostatnie żądanie zakończyło się błędem, z odpowiednim kodem błędu w STATUS; w przeciwnym razie FALSE.
STATUS	Słowo	0	Zwraca poniższe wartości: • Jeżeli bit DONE lub NDR jest ustawiony, STATUS zwraca 0 lub kod informacyjny. • Jeżeli bit ERROR jest ustawiony, STATUS jest zwraca kod błędu. • Jeśli żaden z powyższych bitów nie jest ustawiony, instrukcja zwraca aktualny stan funkcji. STATUS zachowuje swoją wartość przez cały czas wykonywania funkcji.

UWAGA

DONE, NDR i ERROR są ustawiane tylko dla jednego wykonania.

5.6.9.11 Ograniczone TSAP lub numery portów dla pasywnej komunikacji ISO i TCP

Jeżeli używasz instrukcji TCON do konfiguracji i nawiązania pasywnego połączenia komunikacyjnego, nie używaj następujących portów:

- ISO TSAP (pasywne):

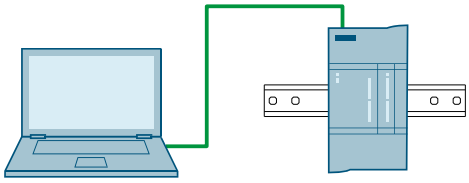
  - 01.00, 01.01, 02.00, 02.01, 03.00, 03.01
  - 10.00, 10.01, 11.00, 11.01, ... BF.00, BF.01

- Port TCP (pasywny) i port UDP (pasywny):

  - 20, 21, 25, 80, 102, 443, 5001, 34962, 34963, 34964, 49152 do 65535

5.6.10 Komunikacja z urządzeniem programującym

CPU może komunikować się z urządzeniem programującym w sieci.



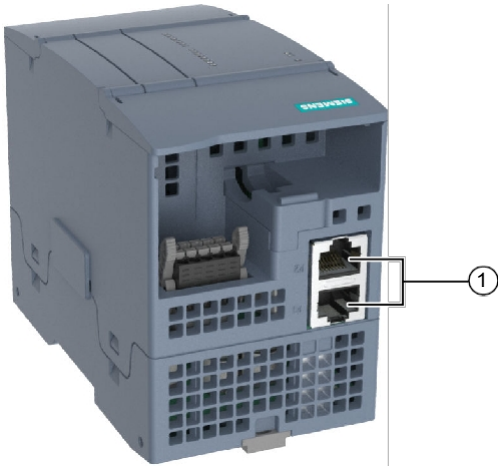
5.6.10.1 Ustanowienie połączenia komunikacyjnego

Interfejsy PROFINET tworzą fizyczne połączenia pomiędzy urządzeniem programującym a CPU. Dzięki wbudowanej funkcji Auto-Cross-Over, można używać standardowego lub krosowanego kabla Ethernet. Przełącznik Ethernet nie jest konieczny do bezpośredniego podłączenia urządzenia programującego do CPU.

Aby nawiązać połączenie między urządzeniem programującym a CPU, wykonaj następujące czynności:

1. Zainstaluj CPU (strona 30).
2. Podłącz kabel Ethernet do jednego z dwóch portów PROFINET znajdujących się w lewym górnym rogu CPU.

3. Podłącz kabel Ethernet do urządzenia programującego.

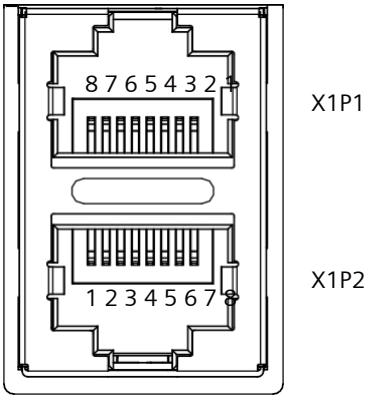


① Porty PROFINET

Złącze PROFINET X1 - rozkład pinów

CPU S7-1200 G2 łączą się z siecią PROFINET za pomocą standardowych gniazd RJ45. CPU S7-1200 G2 wyposażone są w dwa porty, które działają jako jeden interfejs.
Rozkład pinów złącza jest identyczny dla wszystkich modeli CPU.

Porty S7-1200 G2 mają standardową konfigurację pinów Ethernet MDI-X, którą w na poniższej tabeli:

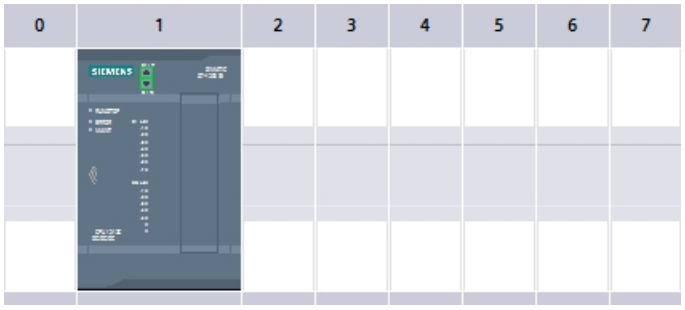
Pin	Nazwa sygnału	Opis	Rozkład pinów gniazda żeńskiego RJ45
1	TD+	Przesyłanie danych	
2	TD-		
3	RD+	Odbiór danych	
4	GND	Uziemienie	
5	GND		
6	RD-	Odbiór danych	
7	GND	Uziemienie	
8	GND		

UWAGA

Wszystkie CPU S7-1200 G2 są dwu-portowe bez krosowania pomiędzy pinami.
CPU ma wbudowany przełącznik Ethernet: Pary TD+/- i RD+/- nie są wewnętrznie krosowane.

5.6.10.2 Konfigurowanie urządzeń

Jeżeli masz gotowy projekt (z CPU), otwórz go w STEP 7.
Jeżeli nie, stwórz nowy projekt i dodaj do niego CPU (strona 108).



Auto-negocjacja

Jeżeli port ma włączoną auto-negocjację, CPU automatycznie wykrywa typ kabla i w razie potrzeby zamienia linie transmisji/odbioru. Jeżeli port ma wyłączoną auto-negocjację, CPU również wyłącza tę automatyczną zamianę.
Auto-negocjację (strona 142) można skonfigurować w oknie opcji w portalu TIA. Jest to opcja zaawansowana, konfigurowana dla portu interfejsu PROFINET (X1) we właściwościach CPU.

5.6.10.3 Testowanie sieci PROFINET

Po zakończeniu konfiguracji pobierz projekt do CPU. Adresy IP urządzeń dla których skonfigurowano „Set IP address in the project" zostaną nadane.

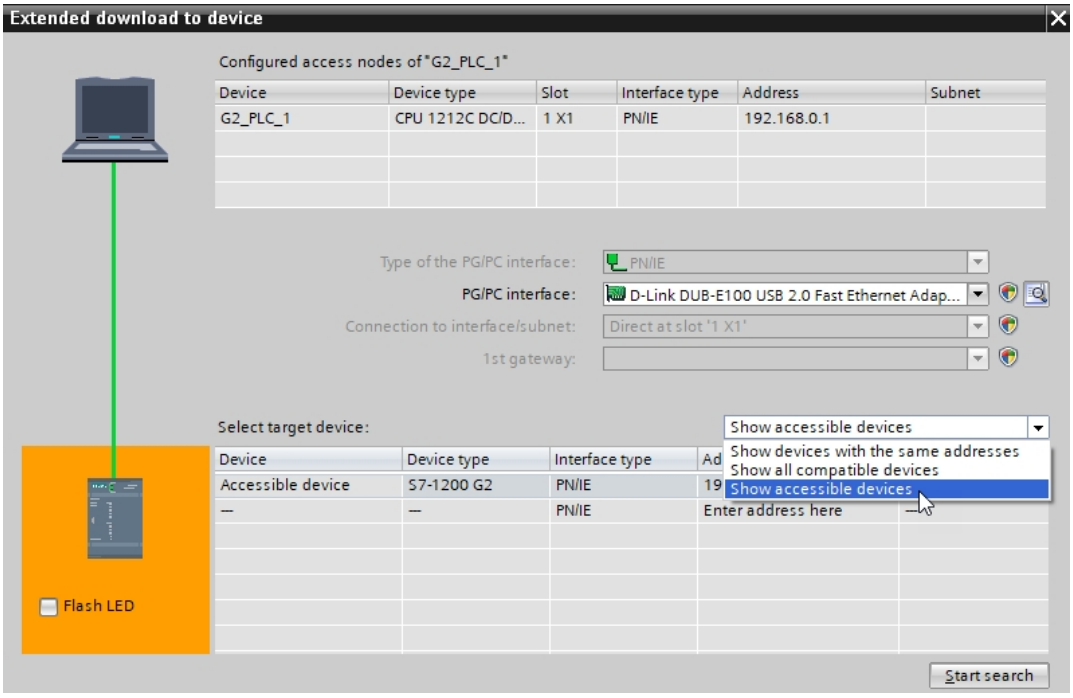
Przypisywanie adresu IP do CPU w trybie online

CPU nie ma wstępnie skonfigurowanego adresu IP.
Możesz go przypisać ręcznie w jeden z poniższych sposobów:

- Online (strona 140).
- W projekcie (strona 14).
  W tym wariancie musisz najpierw skonfigurować adres IP, zapisać konfigurację i pobrać ją do CPU.

Testowanie podłączonych urządzeń sieciowych w oknie „Extended dowlonad to device”

Po wybraniu funkcji „Download to device” pojawi się okno „Extended download to device”, w którym wyświetlane są wszystkie dostępne urządzenia sieciowe wraz z informacją, czy mają przypisane unikalne adresy IP. Aby wyświetlić wszystkie dostępne urządzenia wraz z przypisanymi do nich adresami MAC lub IP, wybierz opcję „Show accessible devices” z menu „Select target device”.



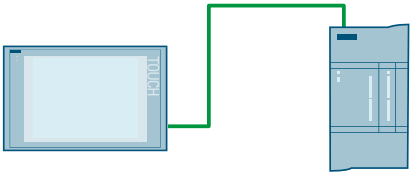
Jeżeli urządzenie nie znajduje się na tej liście, komunikacja z tym urządzeniem została przerwana. Sprawdź urządzenie i sieć pod kątem błędów sprzętowych i/lub błędów konfiguracji.

5.6.10.4 Przypisywanie adresów IP

W sieci PROFINET, każde urządzenie musi posiadać adres IP. Adres ten umożliwia urządzeniu dostarczanie danych w bardziej złożonej, routowanej sieci:

- Jeśli posiadasz urządzenia programujące lub inne urządzenia, które korzystają są podłączone do zakładowej sieci LAN lub adaptera Ethernet-to-USB podłączonego do odizolowanej sieci, musisz przypisać im adresy IP.
  Więcej informacji znajdziesz w sekcji:
  „Przypisywanie adresów IP do urządzeń programujący oraz sieciowych” (strona 138).
- Możesz również przypisać adres IP do CPU lub urządzenia sieciowego w trybie online
  (strona 140). Jest to szczególnie przydatne podczas pierwszej konfiguracji urządzenia.
- Po skonfigurowaniu CPU lub urządzenia sieciowego w projekcie, możesz skonfigurować parametry dla złącza PROFINET, tak aby zawierały jego adres IP.
  Więcej informacji można znaleźć w sekcji:
  „Konfigurowanie adresu IP dla CPU w projekcie” (strona 142).

CPU S7-1200 G2 obsługuje połączenia komunikacyjne PROFINET z interfejsami HMI.



Podczas konfigurowania komunikacji między CPUa interfejsami HMI należy wziąć pod uwagę następujące wymagania:

Konfiguracja/ustawienia:

- Port PROFINET CPU należy skonfigurować tak, aby mógł się połączyć z urządzeniem HMI.
- Urzązenie HMI musi być skonfigurowane.
- Informacje konfiguracyjne HMI są częścią projektu CPU i mogą być konfigurowane i pobierane z poziomu projektu.
- Musisz wybrać urządzenie HMI w kreatorze urządzeń. CPU S7-1200 G2 używa sterownika „SIMATIC S7-1500" do komunikacji z panelami HMI Basic lub Comfort oraz „SIMATIC S7-1200/1500" do komunikacji z panelami Unified.

UWAGA

Wszystkie CPU S7-1200 G2 posiadają jeden interfejs PROFINET wyposażony w dwa porty, które działają na zasadzie przełącznika Ethernet.

Konfigurowanie komunikacji między HMI a CPU

Aby skonfigurować komunikację między HMI a CPU, wykonaj następujące czynności:

1. Połącz urządzenie HMI z CPU za pomocą złącza PROFINET.
   Możesz użyć standardowego lub krosowanego kabla Ethernet, (CPU ma wbudowaną funkcję Auto-Cross-Over).
   Przełącznik Ethernet nie jest potrzebny do połączenia HMI i CPU.
2. Skonfiguruj urządzenie (strona 158).
3. Skonfiguruj połączenia sieciowe między HMI a CPU (strona 136).
4. Skonfiguruj adres IP w projekcie (strona 142).
   Ustaw adresy IP dla HMI i CPU.
5. Przetestuj sieć PROFINET (strona 158).
   Wgraj konfigurację dla każdego CPU i urządzenia HMI.

Obsługiwane tryby połączeń HMI

Przejdź do zakładki "Device configuration", a następnie wybierz "Protection & Security > Connection mechanisms". Tutaj ustalisz preferencje komunikacyjne dla CPU. S7-1200 G2 oferuje różne tryby połączeń HMI dostosowane do rodzaju panelu.

Typ panelu	Obsługiwane przez S7-1200 G2 tryby połączeń HMI
Panel podstawowy	GET/PUT (strona 179)
	Bezpieczna komunikacja PG/PC i HMI
Panel Comfort	GET/PUT
	Bezpieczna komunikacja PG/PC i HMI
Panel Unified	GET/PUT
	Bezpieczna komunikacja PG/PC i HMI
	Standardowy Modbus TCP/IP (strona 186)

Obsługiwane tagi i subskrypcje HMI

CPU obsługuje 2000 tagów i do 250 subskrypcji HMI.

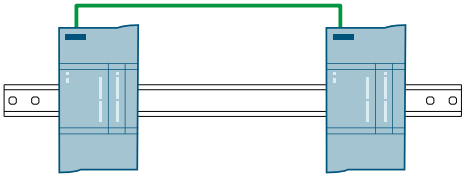
Zobacz również

Obsługiwane certyfikaty (strona 135)

5.6.11 Komunikacja PLC-PLC

CPU może komunikować się z inną CPU w sieci.

Za pomocą instrukcji TSEND_C i TRCV_C mozesz skonfigurować komunikację między dwiema CPU.



Podczas konfiguracji, weź pod uwagę poniższe kwestie:

- Konfiguracja/ustawienia
- Obsługiwane funkcje: Odczyt/zapis danych do drugiej CPU
- Przełącznik Ethernet nie jest wymagany do komunikacji między dwoma urządzeniami. Jest jednak konieczny, gdy w sieci znajduje się więcej niż dwa urządzenia, chyba że urządzenia mają wbudowany przełącznik.

Konfigurowanie komunikacji między dwiema CPU

Aby skonfigurować komunikację między dwiema CPU wykonaj następujące czynności:

1. Połącz obie CPU (strona 156) za pomocą interfejsu PROFINET. Z uwagi na wbudowaną funkcję Auto-Cross-Over, możesz zastosować zarówno standardowy, jak i krosowany kabel Ethernet. Do połączenia dwóch CPU centralnych nie jest wymagany przełącznik Ethernet.
2. Skonfiguruj obydwie CPU w projekcie (strona 158).
3. Skonfiguruj połączenia sieciowe między dwiema CPU (strona 36).
4. Skonfiguruj adres IP w projekcie (strona 14).
   Ustal adresy IP dla dwóch jCPU (na przykład PLC_1 i PLC_2).
5. Skonfiguruj parametry wysyłania i obierania (strona 163), a także instrukcje TSEND_C i TRCV_C dla obydwu CPU.

5.6.11.1 Konfigurowanie parametrów połączenia

Konfigurowanie parametrów połączenia

Aby określić parametry połączenia, wybierz dowolną część instrukcji i wykonaj następujące czynności:

1. W oknie inspektora STEP 7 wybierz zakładkę „Properties”.
2. Przejdź do „Configuration” po prawej stronie.
3. Następnie, wybierze „Connection parameter”.

Więcej informacji na temat poszczególnych parametrów można znaleźć w sekcji: „Konfigurowanie połączenia lokalnego/partnerskiego” (strona 137)

Definiowanie TSAP lub portów

Podczas konfigurowania połączenia komunikacyjnego w STEP 7, program automatycznie przydzieli porty TSAP.

Używając TBlocks, możesz edytować pola TSAP w sekcji „Address Detailsr okna „Connection parameters” lub bezpośrednio w parametrze Data block.

Więcej informacji na temat parametrów TSAP można znaleźć w systemie informacyjnym portalu TIA.

5.6.11.2 Konfigurowanie parametrów wysyłania i odbierania

Bloki komunikacyjne (na przykład TSEND_C i TRCV_C) służą do nawiązywania połączenia pomiędzy dwoma CPU. Aby CPU mogły komunikować się przez PROFINET, musisz najpierw skonfigurować parametry wysyłania oraz odbierania komunikatów.

Więcej informacji na temat konfigurowania instrukcji TSEND_C i TRCV_C, można znaleźć sekcji: Open User Communication w systemie informacyjnym TIA Portal.

- TSEND_C: Nawiązywanie połączenia i wysyłanie danych
- TRCV_C: Nawiązywanie połączenia i odbieranie danych

5.6.12 Konfiguracja CPU i urządzenia PROFINET IO

5.6.12.1 Dodawanie urządzenia PROFINET IO

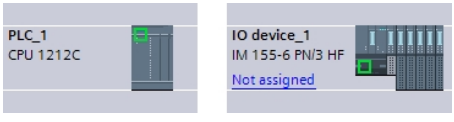
CPU komunikuje się z urządzeniem PROFINET IO, wysyłając i odbierając dane o określonej długości.

Aby dodać urządzenie PROFINET IO do programu STEP 7, wykonaj następujące czynności:

1. W „Drzewie projektu" kliknij dwukrotnie, aby przejść do „Device configuration" danej CPU.
2. Przejdź do zakładki wybiierz zakładkę „Network view".
3. W „Hardware catalog" po prawej stronie wybierz urządzenie PROFINET IO (posortowane według numeru części).
4. Przeciągnij i upuścić wybrane urządzenie IO do okna „Network view".

Aby dodać urządzenie ET 200SP IO, rozwiń zasobniki w katalogu sprzętu: „ET 200SP: Distributed I/O", „ET 200SP", „Interface modules" oraz „PROFINET".
Następnie wybierz z listy urządzeń ET 200SP i dodaj urządzenie ET 200SP IO.

Tabela 5-7 Dodawanie urządzenia ET 200SP IO do konfiguracji

Dodawanie urządzenia IO	Rezultat
	

Teraz możesz podłączyć urządzenie PROFINET IO do CPU:

1. Prawym przyciskiem myszy kliknij „Not assigned„ na urządzeniu i wybierz „Assign new IO controllller".
2. Wybierz CPU (w tym przykładzie „S7-1200 G2") z listy sterowników w projekcie.
3. Kliknij „OK", aby utworzyć połączenie sieciowe.

Możesz również przejść do okna „Devices and networks” i w zakładce „Network view”, utworzyć połączenia sieciowe między urządzeniami w projekcie:

1. Aby utworzyć połączenie PROFINET, kliknij zielone pole (PROFINET) na pierwszym urządzeniu i przeciągnij linię do pola PROFINET na drugim urządzeniu.
2. Zwolnij przycisk myszy, aby skonfigurować połączenie PROFINET.

Więcej informacji można znaleźć w sekcji: „Konfigurowanie CPU do komunikacji” (strona 118).

5.6.12.2 Przypisanie CPU i nazwy urządzenia

Urządzenia PROFINET IO są również przypisywane do CPU, która nimi steruje.
Aby zmienić to przypisanie, kliknij nazwę PLC wyświetlaną na urządzeniu PROFINET IO.
Następnie odłącz urządzenie PROFINET IO od CPU i przypisz je do innej.
Możesz również pozostawić urządzenie PROFINET IO nieprzypisane.

Aby połączyć się z CPU, urządzenie PROFINET IO musi mieć nazwę. Jeżeli nie ustawiłeś nazwy urządzenia lub jeśli chcesz ją zmienić, przejdź do zakładki „Network view”.
Następnie, wybierz urządzenie PROFINET IO i kliknij prawym przyciskiem myszy, i wybierz „Assign device name”.

UWAGA

Nazwa urządzenia PROFINET IO w projekcie STEP 7 musi być taka sama jak w sieci PROFINET.

Nazwę urządzenia w sieci PROFINET można przypisać za pomocą jednego z poniższych narzędzi:

- W STEP 7, za pomocą narzędzia "Online & diagnostics"
- Narzędzie do uruchamiania, konfiguracji i diagnostyki PRONETA
- SIMATIC Automation Tool

W przypadku braku lub niezgodności nazwy w obu lokalizacjach, tryb wymiany danych PROFINET IO nie zostanie uruchomiony.

Więcej informacji można znaleźć w sekcji:
„Przypisywanie nazwy urządzenia PROFINET” w systemie informacyjnym TIA Portal.

5.6.12.3 Przypisywanie adresów IP

Każde urządzenie w sieci PROFINET musi posiadać adres IP.
Zwróć uwagę na następujące kwestie:

- Jeśli posiadasz urządzenia programujące lub inne urządzenia sieciowe, które korzystają z wbudowanego interfejsu adaptera podłączonego do zakładowej sieci LAN lub karty adaptera Ethernet-to-USB podłączonej do odizolowanej sieci, konieczne jest przypisanie im adresów IP. Więcej informacji znajdziesz w sekcji:
  „Przypisywanie adresów IP do urządzeń programujących oraz sieciowych" (strona 138).
- Możesz również przypisać adres IP do CPU lub urządzenia sieciowego online. Jest to szczególnie przydatne podczas pierwszej konfiguracji urządzenia.
  Więcej informacji znajdziesz w sekcji:
  „Przypisywanie adresu IP do CPU w trybie online" (strona 140).
- Po skonfigurowaniu CPU lub urządzenia sieciowego w projekcie, możesz skonfigurować parametry dla złącza PROFINET, aby uwzględnić jego adres IP.
  Więcej informacji znajdziesz w sekcji:
  „Konfigurowanie adresu IP dla CPU w projekcie" (strona 142).

5.6.12.4 Konfigurowanie czasu cyklu IO

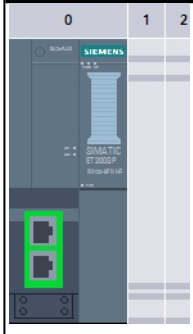
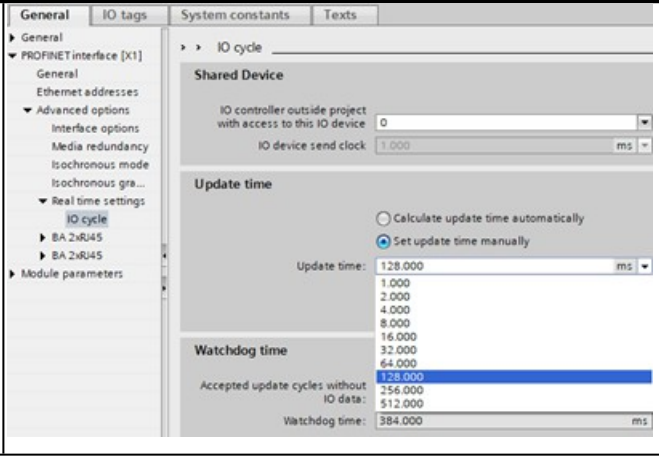
CPU przesyła nowe dane do urządzenia PROFINET IO w określonym czasie cyklu IO. Czas aktualizacji może być konfigurowany oddzielnie dla każdego urządzenia i określa interwał czasowy, w którym dane są przesyłane z CPU do i z urządzenia.

STEP 7 automatycznie oblicza czas aktualizacji cyklu IO w ustawieniu domyślnym dla każdego urządzenia sieci PROFINET, biorąc pod uwagę ilość danych do wymiany i liczbę urządzeń przypisanych do tego sterownika. Jeżeli nie chcesz, aby czas aktualizacji był obliczany automatycznie, możesz zmienić to ustawienie.

Aby uzyskać dostęp do parametrów cyklu IO, wybierz port PROFINET na urządzeniu ET 200SP IO. Następnie, w oknie „Properties" wybierz „Advanced options > Realtime settings > IO cycle". Zdefiniuj czas aktualizacji „Update time" za pomocą następujących opcji:

- Aby czas aktualizacji był obliczany automatycznie, wybierz „Calculate update time automatically".
- Aby ustawić czas aktualizacji ręcznie, wybierz „Set update time manually" i z rozwijanego menu wybierz wymagany czas aktualizacji w ms.

Tabela 5-8 Konfiguracja czasu cyklu ET 200SP PROFINET IO

Urządzenie ET 200SP PROFINET IO	Okno dialogowe cyklu ET 200SP PROFINET IO
	

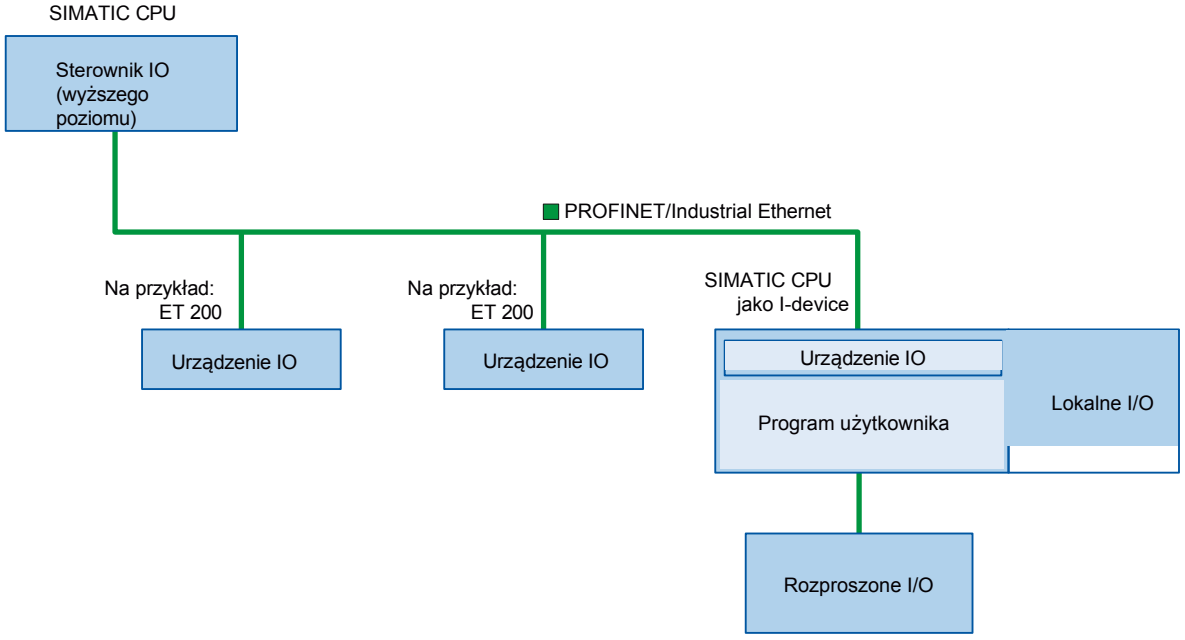
5.6.13 Konfiguracja I-device (dla CPU i urządzenia PROFINET)

5.6.13.1 Funkcjonalność I-device (urządzenie inteligentne)

CPU z funkcjonalnością inteligentnego urządzenia nazywana jest w skrócie „I-device".

Funkcja „I-device" ułatwia wymianę danych z sterownikiem i działanie CPU na przykład podczas wstępnego przetwarzania podprocesów. I-device jest połączone jako IO device ze sterownikiem „wyższego poziomu".

STEP 7 obsługuje przetwarzanie wstępne CPU. Wartości procesowe uzyskane w lokalnym lub rozproszonym (PROFINET IO) I/O są wstępnie przetwarzane przez STEP 7 i udostępniane przez interfejs PROFINET IO do CPU stacji wyższego poziomu.



5.6.13.2 Właściwości i zalety I-device

I-device umożliwia rozdzielenie projektów automatyki STEP 7 między programistów i użytkowników, a plik GSD służy jako interfejs między nimi.

Dodatkowo, I-device posiada deterministyczny system PROFINET IO do komunikacji w czasie rzeczywistym poprzez interfejs PROFINET IO.

Zalety

I-device oferuje następujące korzyści:

- Proste łączenie sterowników IO
- Komunikacja w czasie rzeczywistym między sterownikami IO
- Odciążenie sterownika IO poprzez dystrybucję mocy obliczeniowej do urządzeń I-device
- Niższe obciążenie komunikacyjne dzięki lokalnemu przetwarzaniu danych procesowych

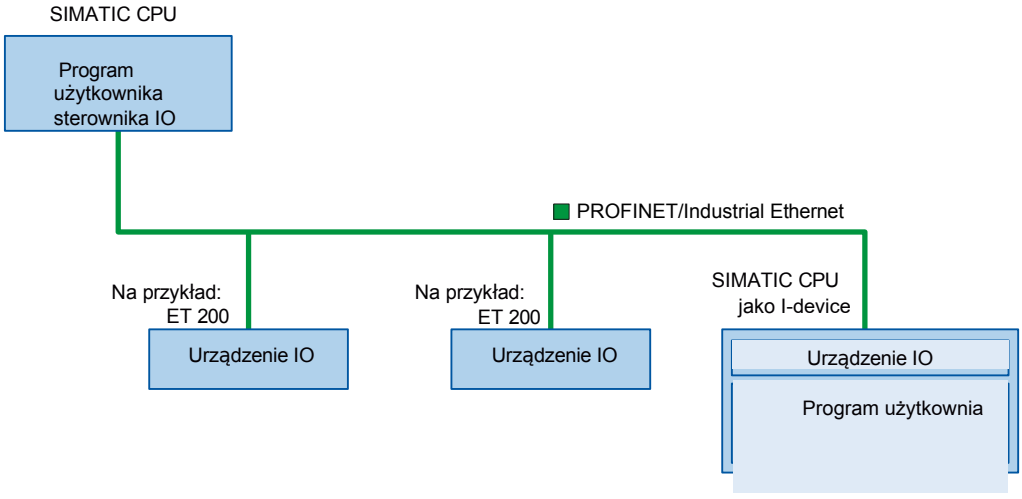
- Łatwy w zarządzaniu projekt, który obejmuje następujące elementy:
  - Przetwarzanie rozproszone: podział złożonych zadań automatyzacji na mniejsze podprocesy
  - Rozdzielanie podprocesów: skomplikowane, rozproszone i rozległe procesy można podzielić na podprocesy z zarządzanymi interfejsami za pomocą I-device. Podprocesy te można przechowywać w oddzielnych projektach STEP 7, a następnie połączyć je w jeden projekt główny.
  - Ochrona know-how: pozwala dostarczyć komponenty w postaci pliku GSD z opisem interfejsu I-device zamiast projektu STEP 7. Takie podejście chroni program i eliminuje potrzebę jego publikacji.

5.6.13.3 Charakterystyka urządzenia I-device

W systemie IO urządzenie I-device funkcjonuje jak standardowe urządzenie IO.

I-device bez systemu PROFINET IO niższego poziomu

Urządzenie I-device nie posiada własnych rozproszonych I/O. Jego konfiguracja i parametryzacja jako urządzenia IO przebiega tak samo, jak w przypadku rozproszonego systemu I/O (na przykład ET 200).

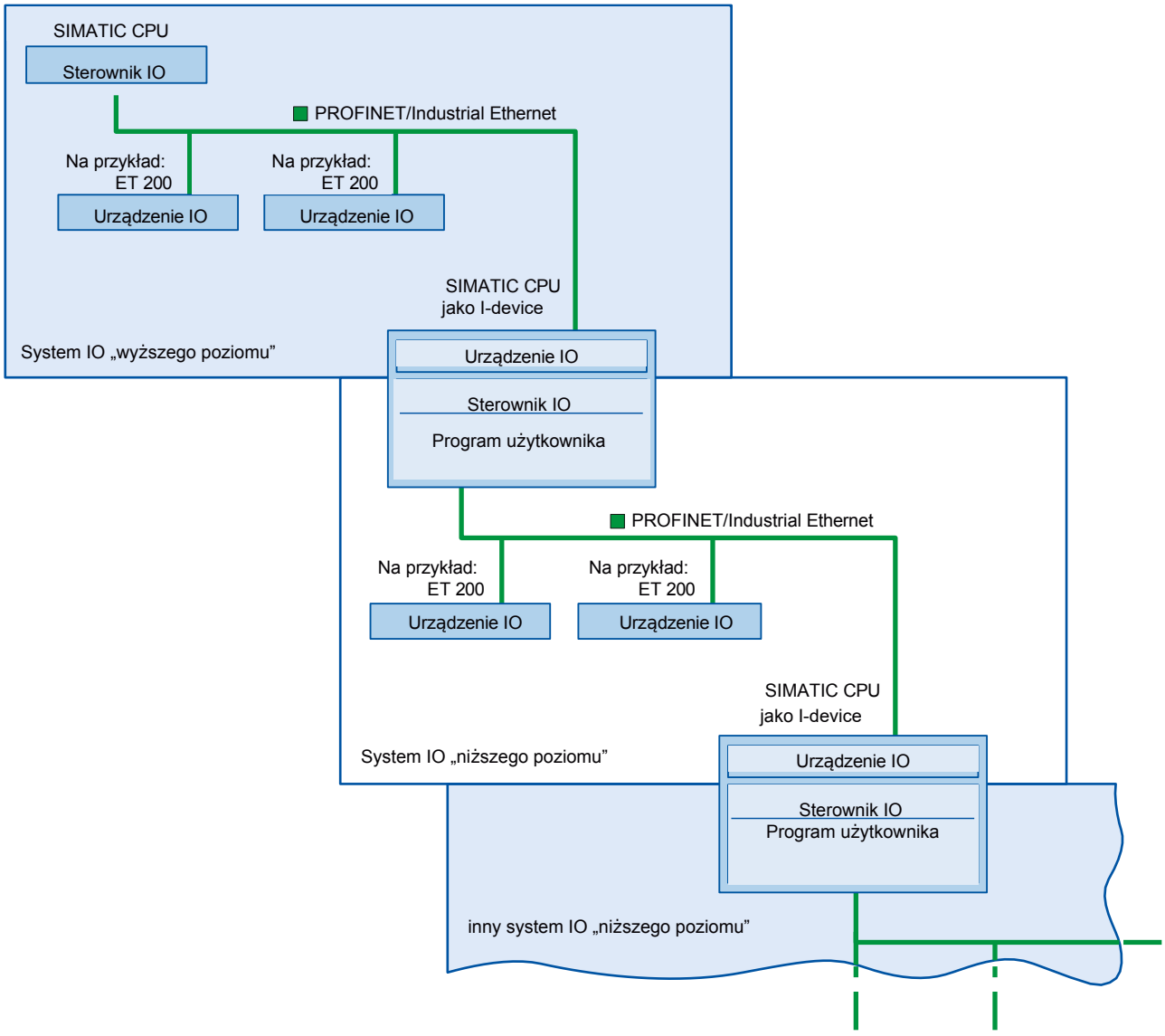


I-device z systemem PROFINET IO niższego poziomu

W zależności od konfiguracji, urządzenie I-device może być również sterownikiem IO na interfejsie PROFINET, a także pełnić rolę urządzenia IO.

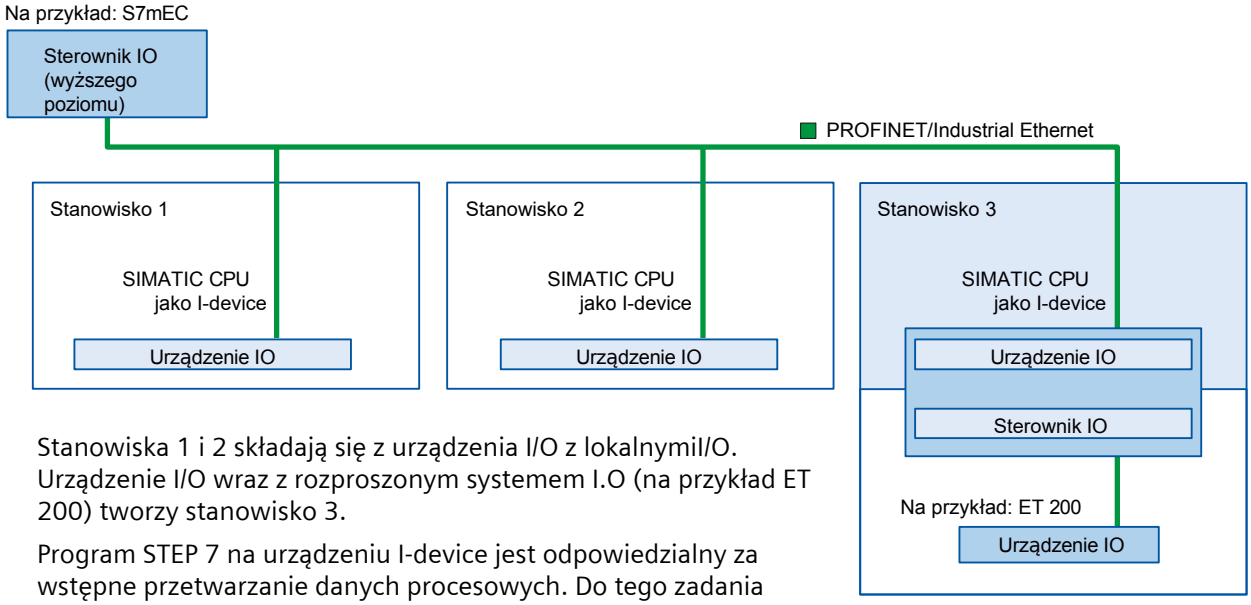
Oznacza to, że urządzenie I-device może być częścią systemu IO wyższego poziomu za pośrednictwem interfejsu PROFINET i jako sterownik IO może obsługiwać własny system IO niższego poziomu.

System IO niższego poziomu może z kolei zawierać urządzenia I-device.
Umożliwia to tworzenie hierarchicznych systemów IO.



Przykład: I-device jako urządzenie IO i sterownik IO

Poniższy przykład wyjaśnia zastosowanie urządzenia I-device jako urządzenia IO i sterownika IO w procesie drukowania. I-device steruje jednym modułem (podprocesem). Jedno stanowisko jest używane na przykład do wkładania dodatkowych arkuszy, takich jak ulotki lub broszury, do pakietu drukowanych materiałów.



Stanowiska 1 i 2 składają się z urządzenia I/O z lokalnymiI/O. Urządzenie I/O wraz z rozproszonym systemem I.O (na przykład ET 200) tworzy stanowisko 3.

Program STEP 7 na urządzeniu I-device jest odpowiedzialny za wstępne przetwarzanie danych procesowych. Do tego zadania program STEP 7 urządzenia I-device wymaga ustawień domyślnych (na przykład danych sterujących) ze sterownika IO wyższego poziomu. Urządzenie I-device dostarcza wyniki do nadrzędnego sterownika IO (na przykład status jego podzadania).

5.6.13.4 Wymiana danych między systemem IO wyższego i niższego poziomu

Obszar transferu danych działa jako interfejs dla programu STEP 7 CPU I-device.

CPU przetwarza dane wejściowe oraz zwraca dane wyjściowe. Komunikacja między sterownikiem IO a I-device odbywa się w obszarze transferu danych za pośrednictwem bloku informacyjnego, który jest regularnie wymieniany między urządzeniami (strona 172).

Inne zachowanie w przypadku utraty połączenia między sterownikiem a I-device

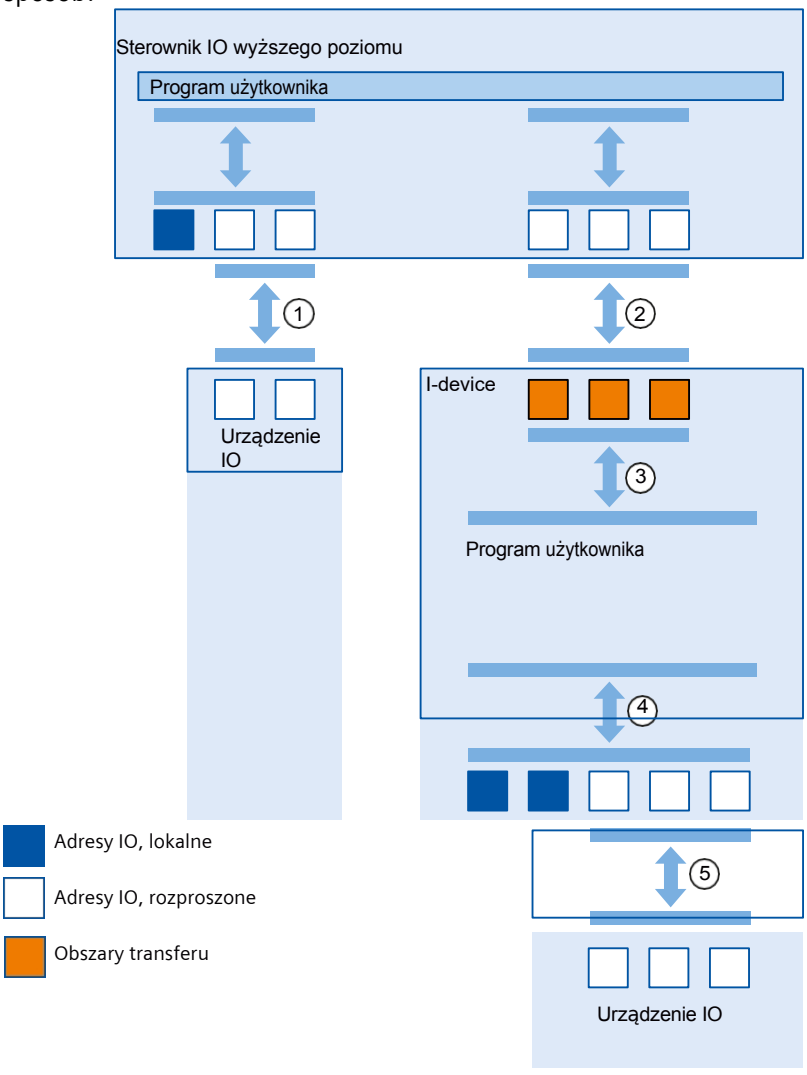
W przypadku utraty połączenia sieciowego, CPU zapisuje wartość zero w obszarach transferu danych wejściowych na sterowniku IO. Natomiast na I-device, obszary transferu danych wejściowych zachowują swoje ostatnio zapisane wartości.

Możesz skonfigurować system tak, aby uniknąć tego stanu w przypadku zwykłego I-device (nie shared I-device).
Aby to zrobić, wyczyść wejściowe obszary transferu dla urządzenia I-device w bloku „Rack or Station Failure OB" dla nadchodzącego zdarzenia.
Wykonaj następujące czynności:

1. Dodaj blok „Rack or Station Failure OB" (strona 67) do swojego projektu.
2. Dodaj logikę do OB, aby ustawić wartości wejść dla urządzenia I-device na zero, gdy zmienna LADDR wskazuje wartość ID sprzętowego I-device, a zmienna Event_Class wskazuje zdarzenie nadchodzące („coming"):
    - Identyfikator sprzętowy I-device można znaleźć w tabeli tagów domyślnych w zakładce „Stałe systemowe". Identyfikator sprzętowy jest typu „HW_Device", a nazwa tagu wskazuje, że jest to urządzenie I-device (na przykład "Local~PROFINET_interface_1~IODevice").
    - Wartość „16#39" w Event_Class oznacza zdarzenie nadchodzące („coming"). Jeżeli zmienna wejściowa „Event_Class" ma wartość „16#39", oznacza to, że blok „Rack or Station Failure" jest teraz aktywny.

Przepływ wymiany danych

Wymiana danych między systemem IO wyższego i niższego poziomu odbywa się w następujący sposób:



① **Wymiana danych pomiędzy nadrzędnym sterownikiem IO a urządzeniem IO** przez PROFINET.

② **Wymiana danych pomiędzy nadrzędnym kontrolerem IO a I-device** przez PROFINET.
Wymiana danych pomiędzy sterownikiem IO wyższego poziomu a urządzeniem IO opiera się na konwencjonalnej relacji sterownik IO / urządzenie IO.
Dla sterownika IO wyższego poziomu, obszary transferu urządzeń I-device reprezentują podmoduły wstępnie skonfigurowanej stacji.
Dane wyjściowe sterownika IO są danymi wejściowymi urządzenia I-device.
Podobnie, dane wejściowe sterownika IO są danymi wyjściowymi urządzenia I-device.

③ **Relacja transferu między programem STEP 7 a obszarem transferu**
STEP 7 i obszar transferu wymieniają dane wejściowe i wyjściowe.

④ **Wymiana danych między programem STEP 7 a I/O urządzenia I-device**
STEP 7 i lokalne / rozproszone I/O wymieniają dane wejściowe i wyjściowe

⑤ **Wymiana danych pomiędzy urządzeniem I-device a urządzeniem IO niższego poziomu** przez PROFINET.

5.6.13.5 Konfigurowanie I-device

I-device można skonfigurować na dwa sposoby:

- Konfiguracja I-device w projekcie
- Konfiguracja I-device używanego w innym projekcie lub w innym systemie inżynieryjnym

W Step 7 można skonfigurować I-device dla innego projektu lub systemu eksportując skonfigurowane urządzenie do pliku GSD. Plik ten można następnie zaimportować do innych projektów lub systemów, tak jak każdy inny plik GSD.
Plik GSD zawiera m.in. obszary transferu potrzebne do wymiany danych.

UWAGA

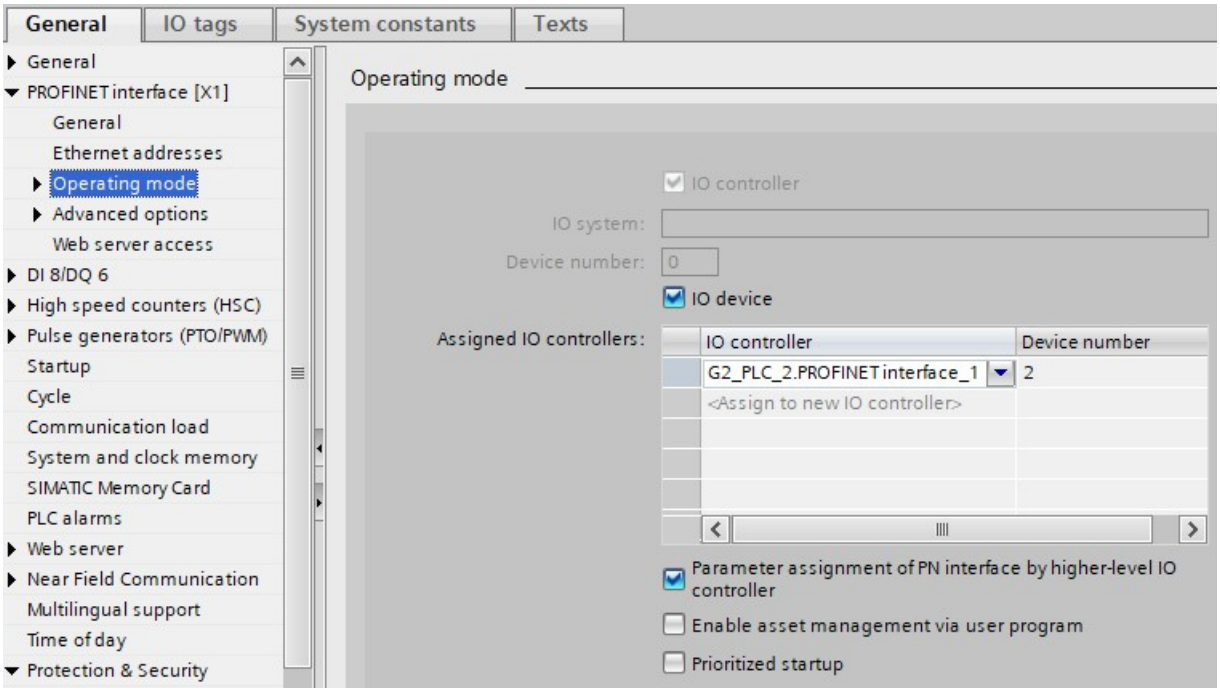
Jeśli używasz S7-1200 G2 jako shared I-device i jako sterownik, upewnij się że czasy aktualizacji dla PROFINET I-device oraz PROFINET IO są odpowiednio zwiększone w celu poprawy efektywności komunikacji. System działa stabilnie, gdy czas aktualizacji dla każdego urządzenia PROFINET oraz PROFINET IO wynosi 2 ms.

Konfiguracja I-device w projekcie

1. Przeciągnij i upuść PROFINET CPU z katalogu sprzętu do widoku sieci.
2. Przeciągnij i upuść drugi PROFINET CPU, który może być również skonfigurowany jako urządzenie IO, z katalogu sprzętu do widoku sieci. Skonfiguruj urządzenie jako I-device (na przykład CPU 1212C).
3. Kliknij urządzenie w widoku urządzenia, aby wyświetlić właściwości.
4. W lewej kolumnie wybierz i rozwiń złącze PROFINET dla urządzenia I-device i wybierz kategorię „Operating Mode”.
5. Zaznacz pole „IO device”.

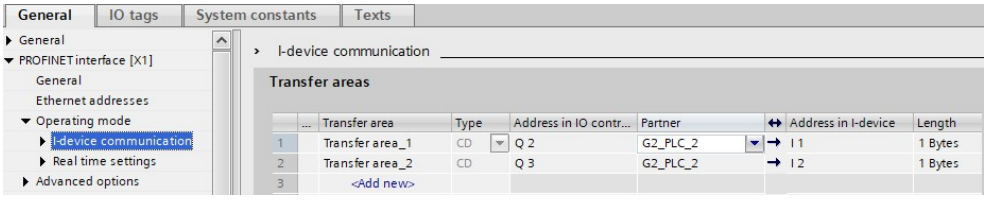
6. Z listy „Assigned IO controller” wybierz sterownik IO.

   Po wybraniu sterownika IO w widoku sieci widoczne jest połączenie sieciowe i między obydwoma urządzeniami.



Za pomocą pola wyboru „Parameter assignment of PN interface by higher-level IO controller” można określić, czy parametry interfejsu będą przypisywane przez I-device, czy przez sterownik IO wyższego poziomu.
Jeśli używasz I-device z systemem IO niższego poziomu, wówczas parametry złącza PROFINET I-device (np. parametr portu) nie mogą być przypisane do nadrzędnego Sterownika IO. Skonfiguruj obszary transferu. Obszary transferu znajdziesz w sekcji nawigacji obszaru „I-device communication”:

- Kliknij w pierwszym polu kolumny „Transfer area”.
  STEP 7 przypisuje domyślną nazwę, którą można zmienić.
- Typ relacji komunikacyjnej jest domyślnie ustawiony na CD (kierunek komunikacji).
- Adresy są ustawiane automatycznie; w razie potrzeby można skorygować adresy i określić długość obszaru transferu, który ma być stale przesyłany.



Dla każdego obszaru transferu tworzony jest osobny wpis w sekcji „I-device communication”.

Po wybraniu jednego z tych wpisów można dostosować szczegóły obszaru transferu lub poprawić i skomentować.

UWAGA

Jeżeli skonfigurujesz S7-1200 G2 jako I-device, maksymalny rozmiar obszaru transferu wyniesie 1024 bajty dla wejść lub wyjść. Mogą wystąpić ograniczenia w zależności od lokalnych I/O oraz przestrzeni adresowej urządzenia sterującego.

Konfigurowanie I-device za pomocą pliku GSD

Jeżeli używasz I-device w innym projekcie lub jw innym systemie inżynieryjnym, wynikaj następujące czynności aby skonfigurować sterownik IO wyższego poziomu i I-device:

1. Skonfiguruj obszary transferu, aby I-device utworzyło nowy plik GSD.
   Ten plik GSD reprezentuje konfigurację I-device w innych projektach.
   Więcej informacji znajdziesz w sekcji „Installing the GSD file" w systemie informacyjnym TIA Portal.
2. Przypisz nazwę urządzenia proxy I-device oraz opis w odpowiednich polach.
3. Kliknij przycisk „Export" w sekcji „I-device communication".
   Aby przetestować, zaimportuj plik GSD, na przykład do innego projektu.

5.6.14 Funkcjonalność shared device (urządzenie współdzielone)

Większe systemy rozproszone mogą korzystać z wielu sterowników IO.

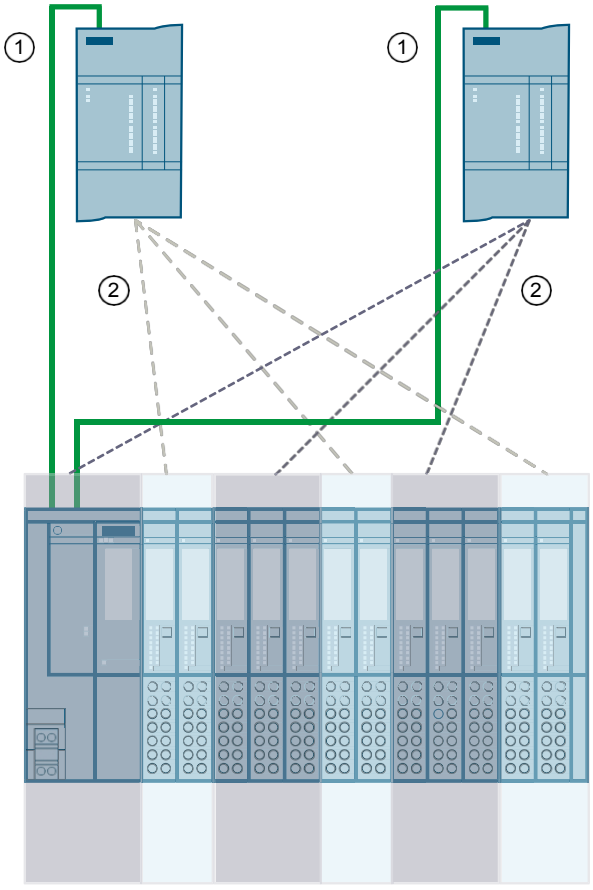
Domyślnie jeden sterownik IO zarządza każdym modułem urządzenia IO.
Funkcja „Shared Device" pozwala podzielić moduły lub podmoduły urządzenia IO pomiędzy różne sterowniki.

Konfiguracja

Jeżeli skonfigurujesz CPU S7-1200 G2 jako I-device, pozwoli to na obsługę funkcji shared I-device dla maksymalnie dwóch sterowników IO.
Jeżeli zarówno sterowniki IO, jak i urządzenie I-device są z rodziny SIMATIC, skonfiguruj je w ramach jednego projektu STEP 7.

Więcej informacji znajdziesz w sekcji „Configuring a project-internal shared device" w systemie informacyjnym TIA Portal.

Jeżeli jeden lub oba sterowniki IO nie należą do rodziny SIMATIC, do procesu konfiguracji należy użyć pliku GSD. Więcej informacji można znaleźć w sekcji „Configuring Shared Device (GSD configuration)" w systemie informacyjnym TIA Portal.



① PROFINET
② Przypisanie logiczne

Więcej informacji

Więcej informacji na temat funkcji shared device można znaleźć w sekcji „Configuring PROFINET IO > Configuring Shared Devices" w systemie informacyjnym TIA Portal.

5.6.15 Protokół redundancji mediów (MRP)

CPU S7-1200 G2 obsługują funkcję Media Redundancy Protocol (MRP) i konfigurację pierścienia MRP jako "Manager" lub "Client":

MRP	CPU jako klient	CPU jako maneger lub manager (Auto)
Funkcjonalność	Musi działać w pierścieniu MRP, kierując pakiety MRP przez interfejs i zgłaszając przerwy w połączeniach do managera w sieci.	Musi wysyłać pakiety MRP w sieci, wykrywać otwarte porty w pierścieniu i zarządzać zablokowanymi portami. Tylko manager (auto): negocjowanie statusu managera z innymi potencjalnymi managerami.
Konfiguracja pierścienia	Przekazuje ramki testowe zamiast przeprowadzać kontrolę.	Używa ramek testowych, aby sprawdzić i upewnić się, że pierścień nie został przerwany.

Użyj protokołu MRP i parametrów konfiguracyjnych, aby zainicjować działanie klienta i managera MRP. Więcej informacji znajdziesz w sekcji: „Configuring media redundancy" w systemie informacyjnym TIA Portal.

5.6.16 Redundancja mediów z planowaną duplikacją ramek (MRDP)

Dzięki technologii „Media Redundancy with Planned Duplication of Frames" (MRPD), w przypadku awarii jednego z urządzeń lub linii w pierścieniu, pozostałe urządzenia będą nadal otrzymywać dane IO bez przerw i z minimalnymi opóźnieniami.

MRPD bazuje na IRT i MRP. Aby osiągnąć redundancję z krótkimi czasami aktualizacji, urządzenia PROFINET w pierścieniu przesyłają dane w obu kierunkach. Urządzenia odbierają te dane na obu portach pierścienia, eliminując potrzebę rekonfiguracji.

Więcej informacji można znaleźć w sekcji: „Media Redundancy with Planned Duplication of Frames (MRPD)" w systemie informacyjny TIA Portal.

Wymagania dotyczące MRDP

- Wszystkie urządzenia w pierścieniu muszą być zgodne z protokołem MRPD. Urządzenia końcowe podłączone do przełącznika, które regularnie wymieniają dane IRT z komponentem pierścienia, również muszą obsługiwać protokół MRPD.
- Skonfigurowałeś MRP dla wszystkich urządzeń pierścienia.
- Przypisałeś rolę MRP "Not device in the ring" do urządzeń, które nie znajdują się w pierścieniu.
- Skonfigurowałeś IRT dla wszystkich używanych komponentów.

Konfigurowanie MRPD

Nie musisz aktywować MRPD w STEP 7. Funkcja jest dostępna, gdy tylko wszystkie wymagania dla MRPD zostaną spełnione.

5.6.17 Tryb izochroniczny czasu rzeczywistego IRT

CPU S7-1200 G2 obsługuje tryb IRT.

IRT to metoda transmisji, za pomocą której urządzenia PROFINET są synchronizowane z bardzo wysoką dokładnością. Sync master określa zegar, z którym synchronizowane są urządzenia sync slave. Rolę sync master może pełnić sterownik IO lub urządzenie IO.

Urządzenia sync master i sync slave są zawsze urządzeniami funkcjonującymi w domenie synchronizacji, gdzie pasmo jest zarezerwowane dla komunikacji IRT.Komunikacja w czasie rzeczywistym oraz komunikacja TCP/IP odbywa się poza zarezerwowaną przepustowością.

Główne zalety PROFINET z IRT:

- Wysoka wydajność i determinizm dla dużych struktur pod względem przesyłania danych użytkownika (danych produkcyjnych).
- Wysoka wydajność nawet przy wielu urządzeniach w topologii linii pod względem komunikacji danych użytkownika (dane produkcyjne).
- Równoległe przesyłanie danych produkcyjnych oraz danych TCP/IP drogą przewodową. Zabezpieczenie transmisji danych produkcyjnych przy dużej ilości danych poprzez rezerwację pasma transmisyjnego.

Więcej informacji na temat IRT i konfiguracji PROFINET, znajdziesz w sekcji: „Configuring IRT communication" w systemie informacyjnym TIA Portal.

5.6.18 SNMP

Simple Network Management Protocol (SNMP) to standardowy protokół internetowy stosowany do zbierania i organizowania informacji dotyczących zarządzanych urządzeń w sieciach IP oraz do modyfikowania tych informacji w celu zmiany działania urządzenia. Urządzenia, które obsługują SNMP, obejmują routery, przełączniki, serwery, stacje robocze, drukarki, szafy modemowe i inne. Systemy zarządzania siecią używają SNMP do monitorowania urządzeń sieciowych. SNMP pomaga w wykrywaniu i diagnozowaniu topologii sieci za pomocą różnych narzędzi. Informacje o urządzeniach obsługujących SNMP znajdują się w plikach MIB, do których dostęp wymaga odpowiednich uprawnień.

SNMP udostępnia dane zarządzania w postaci zmiennych w zarządzanych systemach, które opisują konfigurację systemu. Aplikacje zarządzające mogą wysyłać zapytania (i czasami ustawiać) te zmienne. SNMP wykorzystuje protokół transportowy UDP i składa się z dwóch komponentów sieciowych:

- Menedżer SNMP: monitoruje węzły sieci
- Klient SNMP: gromadzi różne informacje specyficzne dla sieci w poszczególnych węzłach sieci i przechowuje je w ustrukturyzowanej formie w bazie informacji o zarządzaniu (MIB). Dane te można wykorzystać do przeprowadzenia szczegółowej diagnostyki sieci.

Ze względów bezpieczeństwa protokół SNMP jest domyślnie wyłączony w CPU S7-1200 G2, co uniemożliwia odczyt i zapis zmiennych SNMP. Aby zdalnie przeglądać i edytować zmienne SNMP, należy włączyć SNMP.

W pewnych sytuacjach po włączeniu protokołu SNMP może być konieczne jego wyłączenie, na przykład:

- Ustawienia sieci nie zezwalają na korzystanie z SNMP.
- Używasz własnego rozwiązania SNMP (na przykład z własnymi instrukcjami komunikacyjnymi).

Jeżeli SNMP jest wyłączony na urządzeniu, niektóre funkcje oraz narzędzia zależne od dostępu do zmiennych SNMP stają się niedostępne lub przestają działać. Na przykład, wykrywanie topologii w TIA Portal jest nieaktywne, a pewne funkcje programu SIMATIC Automation Tool wersji 4.x oraz wcześniejszych są wyłączone.

UWAGA

Protokół SNMP jest wyłącznony po przywróceniu ustawień fabrycznych CPU.

Włączanie i wyłączanie SNMP w konfiguracji urządzenia

Aby włączyć lub wyłączyć protokół SNMP, wykonaj następujące czynności:

1. W drzewie projektu, pod CPU, dwukrotnie kliknij „Device configuration".
2. We właściwościach urządzenia przejdź do konfiguracji zaawansowanej i wybierz SNMP.
3. Aby włączyć SNMP, zaznacz pole „Activate SNMP" lub odznacz je, aby wyłączyć.
4. Wybierz opcję Read only lub użyj wartości domyślnej (public), a następnie wybierz opcję Read-write lub użyj wartości domyślnej (private).

UWAGA

Aby udostępnić dane SNMP między projektem STEP 7 a sterownikiem PLC, nazwa społeczności wprowadzona w projekcie STEP 7 musi być zgodna z nazwą społeczności wprowadzoną dla hosta podczas tworzenia połączenia z bazą danych SNMP.

5. Pobierz konfigurację do CPU.

Włączanie i wyłączanie SNMP z poziomu STEP 7

Więcej informacji na temat włączania i wyłączania SNMP w STEP 7 można znaleźć w następujących sekcjach w systemie informacyjnym TIA Portal:

- Konfigurowanie SNMP
- Aktywacja i dezaktywacja SNMP
- Wyłączanie SNMP: przykład pełnego programu

5.7 Komunikacja S7

5.7.1 PUT i GET (zapis i odczyt ze zdalnego CPU)

Instrukcje PUT i GET służą do komunikacji z CPU S7 w sieci PROFINET. Jest to możliwe tylko wtedy, gdy funkcja „Permit access with PUT/GET communication from remote partner" jest aktywowana dla partnerskiego CPU we właściwościach „Protection & Security" lokalnej CPU:

- **Dostęp do danych w zdalnej CPU:** CPU S7-1200 G2 może używać tylko adresów bezwzględnych w polu ADDR_x do adresowania zmiennych zdalnych CPU (S7-200/300/400/1200).
- **Dostęp do danych w standardowym DB:** CPU S7-1200 G2 może używać tylko adresów bezwzględnych w polu ADDR_x do adresowania zmiennych DB w standardowym DB zdalnej CPU S7.
- **Dostęp do danych w zoptymalizowanym DB:** CPU S7-1200 G2 nie może uzyskać dostępu do zmiennych DB w zoptymalizowanym DB zdalnej CPU S7-1200 G2.
- **Dostęp do danych w lokalnej CPU:** CPU S7-1200 G2 może używać adresów bezwzględnych lub symbolicznych jako danych wejściowych do pól wejściowych RD_x lub SD_x instrukcji PUT lub GET.

Włączanie instrukcji PUT/GET

Instrukcje PUT/GET nie są włączane automatycznie.
Aby je włączyć PUT/GET, wykonaj następujące czynności:

1. W drzewie projektu w sekcji „Security settings" > „Users and roles" zaznacz pole, aby włączyć użytkownika anonimowego.
2. W zakładce „Roles" wybierz „Add new role" i nadaj jej nazwę.
3. W zakładce „Roles" przejdź do zakładki „Runtime rights" i wybierz sterownik PLC z rozwijanego menu po lewej stronie.
4. Przypisz co najmniej jedno z poniższych uprawnień do funkcji sterownika PLC:
    - Dostęp do HMI
    - Tylko do odczytu (read access)
    - Pełny dostęp (full access)
5. W zakładce „Users" w prawym górnym rogu zaznacz polę obok nowej roli, aby przypisać ją do użytkownika anonimowego.
6. W oknie „Device configuration" CPU przejdź do „Properties" > „Protection & Security > Connection mechanisms" i zaznacz pole „Permit access with PUT/GET communication from remote partner".

⚠ OSTRZEŻENIE

Unikanie zagrożeń bezpieczeństwa związanych z atakami sieciowymi

Jeżeli atakujący uzyska dostęp do twojej sieci, może on odczytywać i zapisywać dane.

Na przykład, wymiana danych przez PROFINET, PUT/GET, T-Block i moduły komunikacyjne (CM) nie jest osobno zabezpieczona. Należy je dodatkowo zabezpieczyć.

W przeciwnym wypadku może dojść do śmierci lub poważnych obrażeń ciała.

Aby uzyskać informacje i zalecenia dotyczące bezpieczeństwa, zapoznaj się z wytycznymi zawartymi w dokumencie „Operational Guidelines", który jest dostępny do pobrania ze strony: https://www.siemens.com/global/en/products/services/cert/news/operational-guidelines-for-industrial-security.html

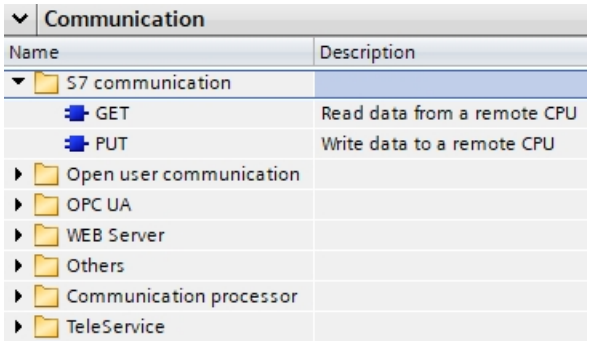
Protokół

Poniżej przedstawiono protokół komunikacji S7 i instrukcje komunikacyjne:

Protokół	Przykłady użycia	Wprowadzanie danych w obszarze odbioru	Instrukcje dotyczące komunikacji	Typ adresowania
Komunikacja S7	Komunikacja CPU-CPU Odczyt/ zapis danych z/ do CPU	Transmisja i odbiór danych o określonej długości	PUT i GET	Przypisuje TSAP do urządzeń lokalnych (aktywnych) i partnerskich (przechodnich).

Instrukcje

Instrukcje komunikacji S7 PUT i GET pozwalają odczytywać i zapisywać dane ze zdalnej CPU:



Więcej informacji na temat instrukcji PUT i GET, można znaleźć w sekcji:
„S7 Communication (S7-1200, S7-1500)" w systemie informacyjnym TIA Portal.

5.7.2 Tworzenie połączenia S7

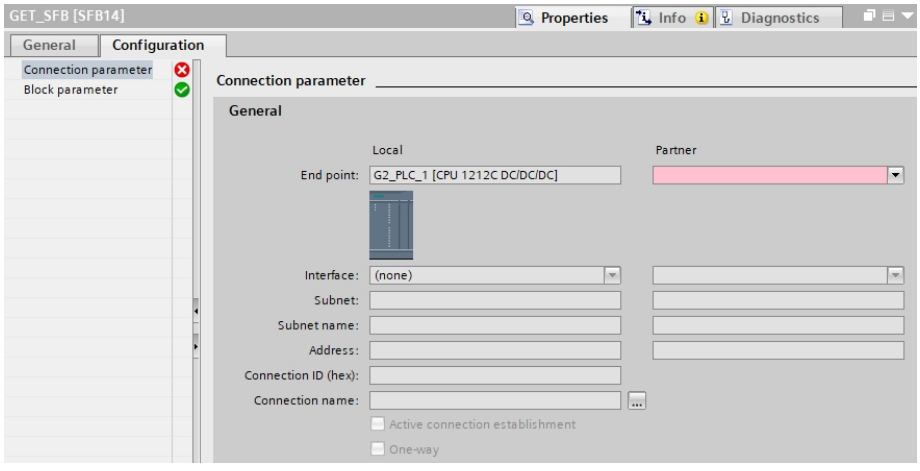
Musisz mieć odpowiednie uprawnienia, aby uzyskać dostęp do partnerów urządzeń zdalnych za pomocą instrukcji PUT/GET.

Domyślnie opcja „Permit access with PUT/GET communication from remote partner" jest wyłączona. W tym przypadku dostęp do odczytu i zapisu danych CPU jest możliwy tylko dla połączeń komunikacyjnych, które wymagają konfiguracji lub programowania zarówno dla lokalnego CPU, jak i dla partnera komunikacyjnego.

Więcej informacji można znaleźć w sekcji:
„Configuring S7 connections (S7-1200)" w systemie informacyjnym TIA Porta.

5.7.3 Przypisanie parametrów dla połączeń PUT/GET

Przypisanie parametrów połączenia instrukcji PUT/GET umożliwia użytkownikowi konfigurację połączeń komunikacyjnych CPU-CPU S7. Po wstawieniu instrukcji PUT lub GET na karcie właściwości pojawia się okno dialogowe do przypisywania parametrów połączenia. Okno dialogowe „Connection parameters" umożliwia konfigurację połączenia S7 oraz parametru „Connection ID", który jest powiązany z parametrem „ID" bloku GET/PUT. Okno zawiera informacje o lokalnym punkcie końcowym i pozwala na zdefiniowanie lokalnego interfejsu. Istnieje również możliwość określenia partnerskiego punktu końcowego.



Okno dialogowe "Parametry bloku" umożliwia skonfigurowanie dodatkowych parametrów bloku.

Tabela 5-9 Parametr połączenia: Ogólne definicje

Parametr		Definicja
Parametr połączenia: Ogólne	End point (punkt końcowy)	„Local end point": Nazwa przypisana do lokalnej CPU „Partner end point": Nazwa przypisana do partnerskiej (zdalnej) CPUj **Uwaga**: Na liście rozwijanej „Partner End point" system wyświetla wszystkich potencjalnych partnerów połączenia S7 bieżącego projektu, jak również opcję „unspecified". Nieokreślony partner reprezentuje partnera komunikacyjnego, który nie jest obecnie w projekcie STEP 7 (na przykład partner komunikacyjny urządzenia strony trzeciej).
	Interfejs	Nazwa przypisana do interfejsów Uwaga: Połączenie można zmienić, zmieniając interfejsy lokalny i partnerski.
	Subnet	Typ podsieci

Parametr		Definicja
Parametr połączenia: Ogólne	Subnet name	Nazwa przypisana do podsieci
	Adres	Przypisane adresy IP **Uwaga**: Można określić zdalny adres urządzenia strony trzeciej dla „nieokreślonego" partnera komunikacyjnego.
	Connection ID (hex)	Numer ID: Automatycznie generowany przez przypisanie parametru połączenia GET/PUT
	Connection name	Lokalna i partnerska lokalizacja przechowywania danych CPU: Automatycznie generowane przez przypisanie parametru połączenia GET/PUT
	Active connection establishment	Pole wyboru umożliwiające wybranie lokalnego CPU jako aktywnego połączenia
	One-way	Pole wyboru umożliwiające określenie połączenia jedno- lub dwukierunkowego; tylko do odczytu. **Wskazówka**: W połączeniu PROFINET GET/PUT zarówno urządzenie lokalne, jak i urządzenie partnerskie może działać jako serwer lub klient. Umożliwia to połączenie dwukierunkowe, a pole wyboru „One-way" nie jest zaznaczone.

5.7.3.1 Parametr: Connection ID

Zdefiniowane przez system identyfikatory połączeń można zmienić na jeden z poniższych sposobów:

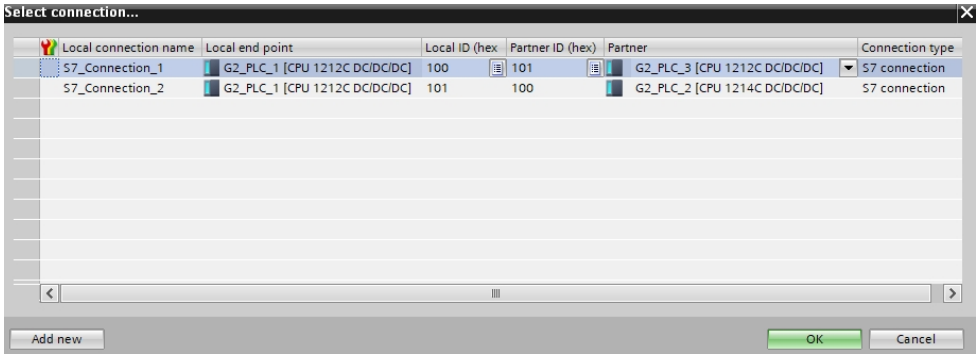
- Zmiana bieżącego ID bezpośrednio w instrukcji GET/PUT. Jeżeli nowy identyfikator należy do już istniejącego połączenia, połączenie zostanie zmienione.
- Zmień bieżący identyfikator bezpośrednio w instrukcji GET/PUT, ale nowy identyfikator jeszcze nie istnieje. System utworzy nowe połączenie S7.
- Zmień bieżący identyfikator w oknie „Connection overview":
  Dane wejściowe są synchronizowane z parametrem ID w odpowiedniej instrukcji GET/PUT.

UWAGA

Parametr „ID" instrukcji GET/PUT nie jest nazwą połączenia, ale wyrażeniem liczbowym, które jest zapisane jak w poniższym przykładzie: W#16#1

5.7.3.2 Parametr: connection name

Nazwę połączenia mozesz edytować w oknie „Select connection". Wyświetlone są tam wszystkie dostępne połączenia S7, które możesz wybrać jako alternatywę dla bieżącej komunikacji GET/PUT. W oknie możesz też dodać nowe połączenie. Kliknij przycisk po prawej stronie pola „Connection name", aby przejść do okna „Select connection".



5.8 Zdarzenia diagnostyczne dla rozproszonych I/O

Jak pokazano w poniższej tabeli, CPU obsługuje diagnostykę, którą można skonfigurować dla komponentów rozproszonego systemu I/O. Każdy z tych błędów generuje wpis w buforze diagnostycznym.

Tabela 5-10 Obsługa zdarzeń diagnostycznych dla PROFINET

Rodzaj błędu	Informacje diagnostyczne stacji	Wpis w buforze diagnostycznym	Tryb pracy CPU
Błąd diagnostyczny	Tak	Tak	Pozostaje w trybie RUN
Awaria szafy lub stacji	Tak	Tak	Pozostaje w trybie RUN
Błąd dostępu I/O [1]	Nie	Tak	Pozostaje w trybie RUN
Błąd dostępu do urządzenia peryferyjnego [2]	Nie	Tak	Pozostaje w trybie RUN
Zdarzenie wyciągnięcia / podłączenia	Tak	Tak	Pozostaje w trybie RUN

[1] Przykładowy błąd dostępu I/O: odczytywanie wejść lub zapisywanie wyjść dla modułu, który został usunięty lub nie komunikuje się

[2] Przykładowa przyczyna błędu dostępu do urządzeń peryferyjnych: odczyt wejść peryferyjnych lub zapis wyjść peryferyjnych dla modułu, który został usunięty lub nie komunikuje się.

Za pomocą instrukcji GET_DIAG możesz uzyskać informacje diagnostyczne dla każdej stacji. Pozwoli ci to obsłużyć błędy napotkane w urządzeniu i w razie potrzeby przełączyć CPU w tryb STOP. Ta metoda wymaga określenia urządzenia, z którego mają zostać odczytane informacje statusowe.

Instrukcja GET_DIAG wykorzystuje „adres L" (LADDR) stacji w celu uzyskania informacji o stanie całej stacji. Możesz go znaleźć w widoku Network Configuration, a po wybraniu całej szafy stacji adres L zostanie wyświetlony we właściwościach stacji. LADDR dla każdego modułu znajduje się we właściwościach modułu w konfiguracji urządzenia lub w domyślnej tabeli tagów CPU.

5.9 Co zrobić, gdy nie można uzyskać dostępu do CPU za pomocą adresu IP?

W przypadku, gdy nie można uzyskać dostępu do CPU za pomocą adresu IP, można ustawić awaryjny (tymczasowy) adres IP dla CPU. Awaryjny adres IP umożliwia ponowne nawiązanie komunikacji z CPU w celu pobrania konfiguracji urządzenia z prawidłowym adresem IP.

Powody, dla których możesz potrzebować awaryjnego adresu IP

CPU może być niedostępny, jeśli pobrano projekt zawierający jeden z poniższych problemów:

- Adres IP interfejsu PROFINET CPU jest duplikatem innego urządzenia w sieci.
- Podsieć jest nieprawidłowa dla CPU.
- Maska podsieci uniemożliwia dostęp do CPU.
  W takich przypadkach CPU nie jest już dostępny z poziomu STEP 7.

Przypisywanie awaryjnego adresu IP

Awaryjny adres IP mozesz przypisać jeżeli:

- Konfiguracja urządzenia w STEP 7 ma ustawione „Set IP address in the project" dla protokołu IP.
- CPU jest w trybie STOP.

W takich przypadkach można użyć narzędzia DCP do ustawienia awaryjnego adresu IP urządzenia. Na przykład SIMATIC Automation Tool posiada funkcję „DCP Set IP address". Możesz ustawić awaryjny adres IP niezależnie od poziomu ochrony CPU. Po ustawieniu tymczasowego adresu IP za pomocą narzędzia DCP, dioda LED Maintenance na CPU włącza się. Bufor diagnostyczny zawiera również wpis wskazujący, że włączyłeś adres awaryjny interfejsu Ethernet.

Przywracanie adresu IP po przypisaniu awaryjnego adresu IP

Bufor diagnostyczny informuje o włączeniu lub wyłączeniu awaryjnego adresu IP. Możesz zresetować awaryjny adres IP wyłączając i włączając CPU.

Po przypisaniu awaryjnego adresu IP, możesz pobrać projekt STEP 7 z prawidłowym adresem IP dla CPU. Po pobraniu projektu wyłącz zasilanie CPU.

5.10 Komunikacja Modbus

Kody funkcji Modbus

CPU jako klient Modbus TCP może odczytywać i zapisywać dane oraz stany I/O na zdalnym serwerze Modbus TCP. Odczytane dane mogą być przetwarzane w logice programu.

CPU jako serwer Modbus TCP pozwala urządzeniu nadrzędnemu odczyt i zapis danych oraz stanów I.O w pamięci CPU. Klient Modbus TCP może zapisywać nowe wartości w pamięci CPU serwera, która jest dostępna dla logiki programu.

⚠ OSTRZEŻENIE

Unikanie zagrożeń bezpieczeństwa związanych z atakami sieciowymi

Jeżeli atakujący uzyska dostęp do twojej sieci, może on odczytywać i zapisywać dane.

Na przykład, wymiana danych przez PROFINET, PUT/GET, T-Block i moduły komunikacyjne (CM) nie jest osobno zabezpieczona. Należy je dodatkowo zabezpieczyć.

W przeciwnym wypadku może dojść do śmierci lub poważnych obrażeń ciała.

Aby uzyskać informacje i zalecenia dotyczące bezpieczeństwa, zapoznaj się z wytycznymi zawartymi w dokumencie „Operational Guidelines", który jest dostępny do pobrania ze strony: https://www.siemens.com/global/en/products/services/cert/news/operational-guidelines-for-industrial-security.html

Tabela 5-11 Funkcje odczytu danych: Odczyt zdalnych danych I/O i programu

Kod funkcji Modbus	Funkcje serwera odczytu - adresowanie standardowe
01	Odczyt bitów wyjściowych: 1 do 2000 bitów na żądanie
02	Odczyt bitów wejściowych: 1 do 2000 bitów na żądanie
03	Odczyt rejestrów przechowywania: 1 do 125 słów na żądanie
04	Odczyt słów wejściowych: 1 do 125 słów na żądanie

Tabela 5-12 Funkcje zapisu danych: Zapis zdalnych We/Wy i modyfikacja danych programu

Kod funkcji Modbus	Funkcje serwera zapisu - adresowanie standardowe
05	Zapis jednego bitu wyjściowego: 1 bit na żądanie
06	Zapis jednego rejestru przechowującego: 1 słowo na żądanie
15	Zapis jednego lub więcej bitów wyjściowych: 1 do 1968 bitów na żądanie
16	Zapis jednego lub więcej rejestrów przechowujących: 1 do 123 słów nż

Kod funkcji Modbus 23 może zapisywać i odczytywać jeden lub więcej rejestrów przechowujących: 1 do 121/125 (zapis/odczyt) słów na żądanie.

Adresy stacji sieciowych Modbus

W sieci Modbus TCP każde urządzenie jest jednoznacznie adresowane za pomocą adresu IP i numeru portu. Aby nawiązać połączenie, należy wprowadzić te dane do odpowiedniego pola konfiguracji. Protokół Modbus wykorzystuje następnie te informacje adresowe, aby uzyskać dostęp do urządzeń i komunikować się z nimi za pośrednictwem sieci.

Adresy pamięci Modbus

Rzeczywista liczba dostępnych adresów pamięci Modbus zależy od modelu CPU, ilości dostępnej pamięci roboczej oraz ilości pamięci CPU wykorzystywanej przez inne dane programu. Poniższa tabela podaje nominalną wartość zakresu adresów.

Tabela 5-13 Adresy pamięci Modbus

Stacja		Zakres adresów
Stacja TCP	Standardowy adres pamięci	10K
	Rozszerzony adres pamięci	64K

5.10.1 Modbus TCP

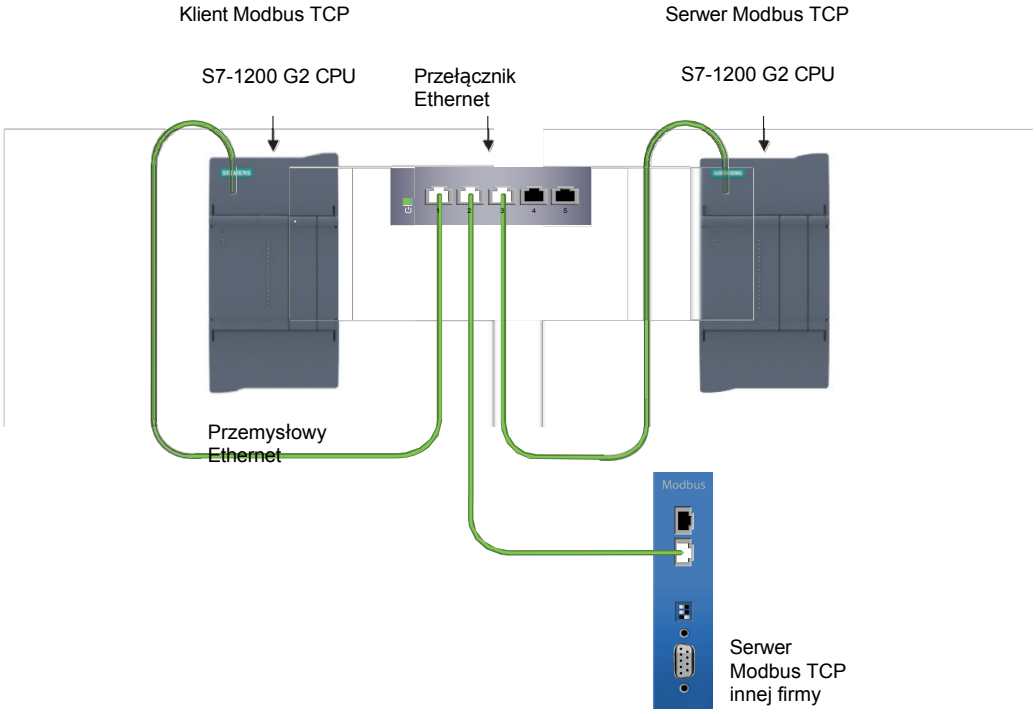
5.10.1.1 Przegląd

Modbus TCP (Transmission Control Protocol) to standardowy protokół komunikacji sieciowej, który wykorzystuje złącze PROFINET w CPU do komunikacji TCP/IP.

Modbus TCP wykorzystuje połączenia Open User Communication (OUC) jako ścieżkę komunikacji Modbus. Oprócz połączenia między STEP 7 i CPU może istnieć wiele połączeń klient-serwer. Mieszane połączenia klient-serwer są obsługiwane do maksymalnej liczby połączeń dozwolonych przez model CPU (strona 133).

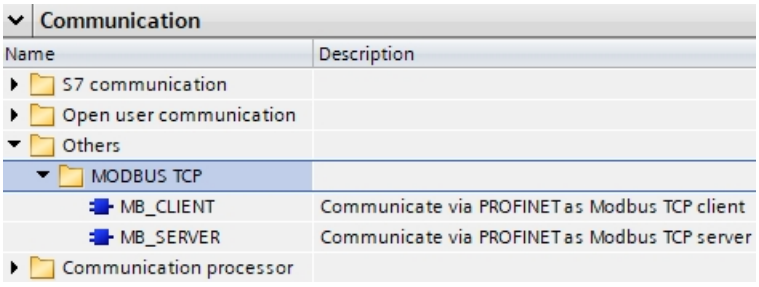
Każde połączenie MB_SERVER musi używać unikalnego DB instancji i numeru portu. Obsługiwane jest tylko jedno połączenie na numer portu. Każdy MB_SERVER (z unikalną instancją DB, adresem IP i numerem portu) musi być awykonywany indywidualnie dla każdego połączenia.
Klient Modbus TCP musi kontrolować połączenie klient-serwer za pomocą parametru DISCONNECT. Poniżej przedstawiono podstawowe działania klienta Modbus:

1. Inicjowanie połączenia z określonym adresem IP serwera i numerem portu.
2. Inicjowanie transmisji komunikatu Modbus przez klienta i odbieranie odpowiedzi serwera.
3. Inicjownanie rozłączenia klienta i serwera w celu umożliwienia połączenia z innym serwerem.



5.10.1.2 Instrukcje i wersje protokołu Modbus TCP

Instrukcje Modbus TCP zapewniają możliwość komunikacji między klientami Modbus TCP, serwerami Modbus TCP i urządzeniami Modbus TCP innych firm za pośrednictwem przełącznika.
Można je znaleźć w następujących folderach:



Aby uzyskać więcej informacji na temat instrukcji Modbus TCP i ich zastosowań, wyszukaj w systemie informacyjnym TIA Portal hasła „MB_CLIENT" i „MB_SERVER" dla biblioteki MODBUS (TCP) V4.0 i nowszych.

UWAGA
Wybór instrukcji według rodziny PLC
Jeżeli system informacyjny TIA Portal przedstawia instrukcję w różny sposób w zależności od rodziny sterowników PLC, należy postępować zgodnie z opcją S7-1500 dla tematu instrukcji.

Komunikacja bliskiego zasięgu (NFC) 6

Komunikacja bliskiego zasięgu (NFC) umożliwia zeskanowanie znacznika w CPU i uzyskanie dostępu do informacji za pośrednictwem aplikacji S7-1200 G2 NFC (strona 188) (aplikacja) z urządzenia Apple® iPhone®. Otwórz aplikację i umieść iPhone'a w pobliżu symbolu NFC z przodu CPU S7-1200 G2, aby zeskanować tag NFC (strona 190). Po zakończeniu skanowania możesz odczytać informacje z CPU i wykonać kilka operacji konserwacyjnych na CPU.

Domyślnie NFC jest wyłączone w nowym projekcie STEP 7. Jeśli chcesz użyć NFC w projekcie STEP 7, musisz włączyć (strona 189) go przed wgraniem projektu do CPU. Zwróć uwagę, że jeżeli wyłączysz NFC w projekcie STEP 7 i ponownie wgrasz projekt do CPU, CPU wyczyści dane w tagu NFC.

Instalacja aplikacji S7-1200 G2 NFC na telefonie iPhone umożliwia odczytywanie informacji z CPU i zapisywanie operacji do CPU. Obsługiwane opcje interakcji różnią się w zależności od określonych warunków CPU. Więcej informacji o tym, które polecenia odczytu/zapisu są obsługiwane w różnych warunkach CPU, można znaleźć w rozdziale:
Warunki CPU dla poleceń odczytu/zapisu (strona 192).

⚠ OSTRZEŻENIE

Zagrożenia podczas korzystania z telefonu komórkowego w pobliżu CPU S7-1200 G2

Korzystanie z telefonu komórkowego w pobliżu systemu S7-1200 G2 z aktywną komunikacją komórkową i Wi-Fi może powodować nieprzewidywalne działanie.

Aby zmniejszyć wpływ telefonu komórkowego na system S7-1200 G2 i zapewnić prawidłowe działanie CPU, przed zbliżeniem telefonu (<10 cm) należy go przełączyć w tryb samolotowy, aby wyłączyć łączność komórkową i Wi-Fi.

Nieprzestrzeganie tych zasad może skutkować śmiercią, obrażeniami lub uszkodzeniem mienia oraz prowadzić do nieprawidłowego działania urządzeń.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko związane z korzystaniem z telefonu komórkowego w środowisku niebezpiecznym lub wybuchowym

Nie używaj telefonu komórkowego w środowisku niebezpiecznym lub wybuchowym, chyba że został on zatwierdzony do użytku w takich warunkach.
Nieprzestrzeganie tych zasad może skutkować śmiercią, obrażeniami lub uszkodzeniem mienia oraz prowadzić do nieprawidłowego działania urządzeń.

6.1 Instalowanie i konfigurowanie aplikacji NFC

W App Store® wyszukaj, pobierz i zainstaluj bezpłatną aplikację S7-1200 G2 NFC firmy Siemens.

Uwaga: Jeśli Twój iPhone lub wersja iOS nie jest kompatybilna, aplikacja S7-1200 G2 NFC nie zostanie pobrana. Zapoznaj się z wymaganiami aplikacji w App Store, aby sprawdzić wersję urządzenia i wersję iOS kompatybilną z aplikacją S7-1200 G2 NFC.

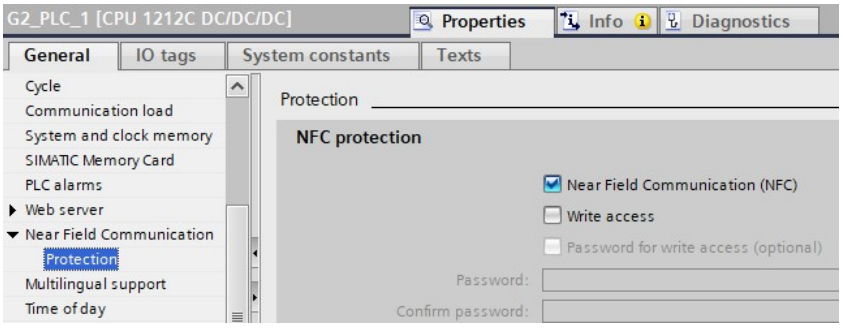
Stuknij ikonę ustawień, aby dostosować wygląd i język aplikacji S7-1200 G2 NFC. Więcej informacji o zabezpieczeniach aplikacji S7-1200 G2 NFC można znaleźć, stukając ikonę w prawym dolnym rogu i wybierając „ Security information”.

6.2 Włączanie NFC i ustawień opcjonalnych w STEP 7

Aby korzystać z aplikacji S7-1200 G2 NFC do odczytu dokładnych danych z CPU, włącz funkcję NFC w STEP 7.

Aby włączyć NFC i opcjonalne ustawienia w STEP 7, wykonaj następujące czynności:

1. Wybierz „Device configuration” z drzewa projektu.
2. W zakładce „Properties” przejdź do „Near Field Communication > Protection”.
3. Zaznacz pole Near Field Communication, aby włączyć NFC.



4. **Opcjonalnie**: zaznacz pole „Write access”.
5. Jeżeli zaznaczyłeś pole opcję „Write access”, możesz dodatkowo skonfigurować hasło („Password for write access”)
6. Pobierz projekt do CPU.

UWAGA

Po wprowadzeniu zmian w projekcie STEP 7 i wgraniu go do CPU, należy zawsze przeprowadzić nowe skanowanie NFC, aby upewnić się, że zmiany są aktualne.

Dostęp do zapisu (write access)

Jeżeli funkcja NFC jest aktywowana w CPU oraz odpowiednio skonfigurowana w programie STEP 7 z dostępem do zapisu (write access), aplikacja S7-1200 G2 NFC umożliwia wykonywanie operacji zapisu. Możliwe są również następujące czynności:

- Zmiana trybu pracy CPU
- Reset pamięci
- Synchronizacja czasu CPU do iPhone'a
- Edycja adresu IP CPU, podsieci i bramki
- Edycja nazwy PROFINET CPU

UWAGA

Nie można używać aplikacji S7-1200 G2 NFC do zapisu jeżeli CPU jest wyłączona.
Więcej informacji znajdziesz w rozdziale: Warunki CPU dla poleceń odczytu/zapisu (strona 192)

Dostęp do zapisu (write access) możesz zabezpieczyć hasłem.
Jeżeli w projekcie STEP 7 ustawisz hasło, aplikacja będzie wymagać wprowadzenia go przed wykonaniem operacji zapisu.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ustawienie dostępu do zapisu bez hasła
Jeśli włączysz dostęp do zapisu bez ustawienia hasła, nieautoryzowani użytkownicy będą mogli modyfikować dane CPU. Nieautoryzowany dostęp do CPU może zakłócić działanie procesu.

Aby zmniejszyć ryzyko zakłócenia procesu, włącz opcję „Write password" i ustaw silne hasło zgodnie z wytycznymi w STEP 7.

Niezastosowanie się do tych wytycznych może spowodować poważne obrażenia ciała, uszkodzenie mienia i/lub zgon.

6.3 Skanowanie CPU za pomocą aplikacji S7-1200 G2 NFC

Aplikacji S7-1200 G2 NFC można używać do skanowania CPU S7-1200 G2.
Aby zeskanować i zidentyfikować CPU, wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij ikonę „Read" w dolnej, środkowej części aplikacji S7-1200 G2 NFC. Okienko „Ready to Scan" poprowadzi Cię aż do „Hold phone close to the front of the CPU".
2. Przytrzymaj smartfon w odległości 1 cm od symbolu na CPU, aż pojawi się niebieskie kółko i ikona znacznika wyboru z komunikatem „NFC read was successful". Pamiętaj, że skanowanie zakończy się w ciągu 60 sekund, jeżeli aplikacja NFC S7-1200 G2 nie odczyta kompatybilnego tagu NFC.

Informacje o nowym urządzeniu są wyświetlane na ekranie głównym i w sekcji „Settings > Recent Devices Scanned".

Znany problem

AirDrop® to funkcja iPhone'a, która umożliwia wymianę danych między dwoma iPhone'ami za pomocą NFC. Jeżeli aplikacja NFC S7-1200 G2 jest otwarta na ekranie „Ready to Scan" na jednym iPhonie i zbliżysz drugi iPhone, AirDrop wyświetli niebieską ikonę znacznika wyboru z komunikatem „NFC read was successful", mimo że aplikacja w rzeczywistości nie odczytała danych z urządzenia S7-1200 G2. Aby uzyskać pomyślny odczyt, zeskanuj tag NFC na CPU S7-1200 G2 bez innego iPhone'a w pobliżu.

Rozwiązywanie problemów

Jeśli masz problemy ze skanowaniem urządzenia, zapoznaj się z informacjami w rozdziale: Rozwiązywanie problemów (strona 193).

6.4 Praca z urządzeniami w aplikacji S7-1200 G2 NFC

W aplikacji S7-1200 G2 NFC możesz wybierać, aktualizować i usuwać urządzenia.

Wybór urządzenia

Domyślnie na ekranie głównym wyświetlane jest tylko ostatnio zeskanowane urządzenie. Aby wybrać inne zeskanowane urządzenie, przejdź do „Settings > Recent Devices Scanned" i wybierz urządzenie z listy.

Aktualizacja urządzenia

Ponownie przeskanuj urządzenie, aby zaktualizować datę i znacznik czasu skanowania. Nie spowoduje to zmiany wcześniej określonych ustawień aplikacji.

Usuwanie urządzenia

Aby usunąć urządzenie, wykonaj następujące czynności:

1. Stuknij ikonę ustawień
2. Wybierz opcję „Recent Devices Scanned".
3. Przesuń palcem w lewo i wybierz „Delete" dla urządzenia, które chcesz usunąć.

6.5 Warunki CPU dla poleceń odczytu/zapisu

Aplikacja S7-1200 G2 NFC umożliwia realizację różnorodnych poleceń, takich jak odczyt danych z CPU, zapis poleceń do wykonywania operacji oraz zapis konfiguracji pakietu IP i nazw PROFINET do CPU. Skorzystaj korzystać z poniższego klucza aby zidentyfikować konkretne warunków użycia CPU.

CPU jest włączony:

1 Skonfigurowany w STEP 7, NFC i dostęp do zapisu włączony dla CPU

2 Skonfigurowane w STEP 7, NFC włączone dla CPU, dostęp do zapisu nie włączony dla CPU.

3 Skonfigurowane w STEP 7, NFC nie jest włączone dla CPU

4 Nie skonfigurowano w STEP 7

CPU jest wyłączony

5 Skonfigurowany w STEP 7, NFC jest włączony dla CPU

6 Skonfigurowane w STEP 7, NFC nie jest włączone dla CPU

7 Nie skonfigurowano w STEP 7

Poniższa tabela pozwala określić, które polecenia są obsługiwane przez aplikację S7-1200 G2 NFC dla każdego warunku użycia CPU:

S7-1200 G2 NFC Przycisk aplikacji	Działanie	Stan						
		1	2	3	4	5	6	7
Umożliwia wyświetlenie określonych informacji o urządzeniu dla CPU i podłączonych do niej modułów CB/SB i CM/SM.	Typ urządzenia	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt
	Numer zamwieniowy	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt
	Wersja sprzętu	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt
	Numer seryjny (SN)	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt
	Wersja firmware	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt
	Numer gniazda	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt
	Adres MAC	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt
	Adres IP, podsieć, brama, nazwa PROFINET	Odczyt /zapis	Odczyt	--	Odczyt zapis	Odczyt	--	Odczyt
	Web serwer wł /wył	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt	Odczyt	--	--
	Wersja portalu TIA	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt	Odczyt	--	--
	Informacje o karcie SD	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt	--	--	--
Umożliwia odczyt/zapis operacji.	Tryb pracy	Odczyt /zapis	Odczyt	--	Odczyt	--	--	--
	Resetowanie pamięci	Zapis	--	--	Zapis	--	--	--
	Ustawiona pora dnia	Zapis	--	--	Zapis	--	--	--
	Skonfigurowana a rzeczywista diagnostyka urządzenia	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt

S7-1200 G2 NFC Przycisk aplikacji	Działanie	Stan						
		1	2	3	4	5	6	7
Umożliwia odczyt danych diagnostycznych.	Czasy cykli	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt	--	--	--
	Wykorzystanie pamięci CPU	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt	--	--	--
	Bufor diagnostyczny	Odczyt	Odczyt	--	Odczyt	--	--	--

6.6 Rozwiązywanie problemów

W razie problemów zapoznaj się z informacjami w tabeli poniżej:

Problem	Możliwa przyczyna	Potencjalne działania naprawcze
Skanowanie nie zostało zakończone	Telefon jest zbyt daleko od CPU.	Zbliż telefon do CPU lub kliknij telefonem w znak NFC na CPU i przytrzymaj, aż otrzymasz potwierdzenie pomyślnego odczytu.
	Telefon został zbyt szybko odsunięty od CPU.	Ilość danych przesyłanych z CPU do aplikacji S7-1200 G2 NFC podczas odczytu wpływa na czas odczytu. Telefon należy przytrzymać w miejscu przez co najmniej 5 sekund, aby zapewnić czas na zakończenie odczytu.
	Docelowy CPU nie ma włączonej funkcji NFC w STEP 7.	Aktywuj NFC w konfiguracji urządzenia STEP i wgraj nową konfigurację projektu do CPU.
	Projekt z obsługą NFC w STEP 7 nie został wgrany do CPU.	Wgraj konfigurację projektu CPU
	Dokonano odczytu z urządzenia, które nie jest wyposażone w funkcję NFC.	S7-1200 G2 jest obecnie jedynym CPU wyposażonym w cyfrowy znacznik NFC i dostępnym do użytku z aplikacją NFC.
	Tag NFC w urządzeniu jest uszkodzony lub przestarzały.	Sprawdź dziennik diagnostyczny, aby potwierdzić wykryty problem sprzętowy. Jeśli taki istnieje, wymień CPU.
Komunikat „Unsupported device”	Urządzenie zostało wydane po aplikacji NFC.	Zaktualizuj aplikację NFC.
	Zeskanowano tag NFC w niekompatybilnym urządzeniu.	Urządzenia Siemens S7-1200 G2 można skanować tylko za pomocą aplikacji S7-1200 G2 NFC.
Hasło nie jest akceptowane	Wprowadzono nieprawidłowe hasło	Sprawdź hasło ustawione podczas włączania ochrony NFC w STEP 7 dla docelowego CPU i spróbuj ponownie.

Problem	Możliwa przyczyna	Potencjalne działania naprawcze
Hasło nie jest akceptowane	Zapomniałeś hasła.	W STEP 7 przejdź do Properties > NFC > Enable NFC protection, zresetuj hasło (strona 189) i pobierz projekt do CPU. Jeżeli nie masz dostępu do projektu STEP 7, poproś właściciela projektu o podanie lub zresetowanie hasła.
	Pobrano nową konfigurację do CPU z wyłączoną ochroną NFC	Użyj iPhone'a, aby ponownie odczytać tag NFC procesora.
Zmiana adresu IP lub nazwy PROFINET za pomocą aplikacji S7-1200 G2 NFC nie działa	Adres IP i/lub nazwa PROFINET zostały skonfigurowane w projekcie STEP 7.	Skonfigurowanie adresu IP i/lub nazwy PROFINET w projekcie STEP 7 powoduje wyłączenie zapisu do tych obszarów z poziomu aplikacji STEP 7. S7-1200 G2 NFC. Aby skonfigurować te ustawienia za pomocą aplikacji, usuń je z projektu STEP 7 i pobierz nową konfigurację projektu do CPU.

Web serwer

7

Web serwer CPU S7-1200 G2 udostępnia interfejs Web API do tworzenia niestandardowych stron, które mogą odczytywać i zapisywać dane procesowe. Web API S7-1200 G2 implementuje funkcjonalność Web API S7-1500, która jest udokumentowana w rozdziale **Strony internetowe > Interfejs programowania aplikacji (API)** podręcznika Web Serwera (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/59193560).

Różnice w stosunku do S7-1500 Web API

W podręczniku Web serwera opisane są funkcje Web API dla sterowników S7-1500 i innych. Funkcje te dostępne są również dla S7-1200 G2, z pewnymi wyjątkami i różnicami:

- CPUS7-1200 G2 nie oferuje standardowych stron internetowych. Użytkownik może projektować strony, których potrzebuje do swoich celów.
- Liczba jednoczesnych sesji API wynosi 30.
- S7-1200 G2 nie obsługuje następujących metod API:
  - Plc.CreateBackup
  - Plc.RestoreBackup

Domyślna strona dla aplikacji internetowej

Za pomocą poniższych metod możesz ustawić stronę domyślną dla stron tworzonych za pomocą interfejsu Web API:

- WebServer.SetDefaultPage
- WebApp.SetDefaultPage

Jeżeli nie skonfigurowałeś strony domyślnej, przeglądarka zwróci błąd 404. Informacje na temat konfigurowania i ustawiania stron domyślnych można znaleźć instrukcji obsługi Web Serwera (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/59193560).

Przykłady

Przykłady tworzenia stron internetowych znajdziesz w materiałach online.

Dodatkowe informacje

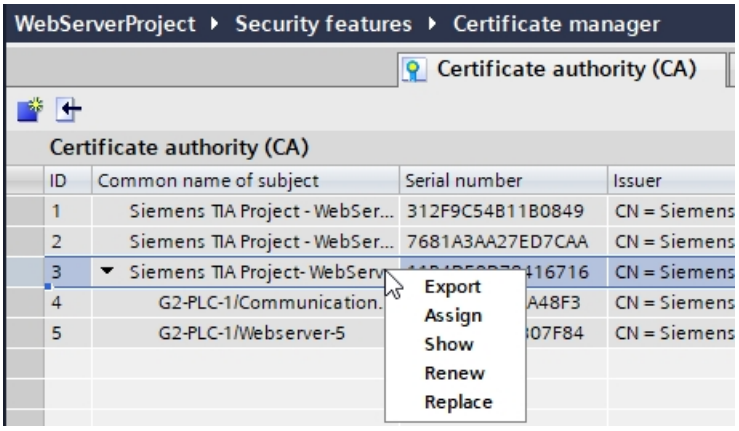
S7-1200 G2 nie obsługuje poleceń AWP do tworzenia stron użytkownika przy użyciu Web API. Web API nie oferuje również możliwości aktualizacji firmware.

7.1 Wymagania dotyczące certyfikatu dla serwera WWW

Aby korzystać z interfejsu Web API sterownika S7-1200 G2 w przeglądarce, na komputerze programującym musi być zainstalowany zaufany certyfikat CA.
Certyfikat umożliwia bezpieczną komunikację przez HTTP.

Proces ten obejmuje następujące zadania:

- Ochrona projektu TIA Portal w menu Security settings > Settings > Protect this project, zgodnie z opisem w systemie informacyjnym TIA Portal
- Wybranie opcji „Use global security settings for certificate manager" dla CPU we właściwościach konfiguracji urządzenia, Protection & Security > Certificate manager
- Tworzenie certyfikatu dla komunikacji z PLC
- Włączenie web serwera w konfiguracji jednostki centralnej.
- Korzystanie z opcji Security settings > Security features > Certificate manager w aby zainstalować lub wyeksportować certyfikat komunikacji PLC i certyfikat Web serwera zgodnie z opisem w rozdziale TIA Portal Information System, rozdział Menedżer certyfikatów



- Postępuj zgodnie z FAQ (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/103528224) zaczynając od kroku 2, aby zainstalować, przechowywać i zaufać certyfikatom zainstalowanym lub wyeksportowanym z projektu TIA Portal.

Referencje

Więcej informacji na temat zarządzania certyfikatami Web serwera można znaleźć systemie informacyjnym TIA Portal oraz poniższych publikacjach:

- Instrukcja obsługi Web serwera: (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/59193560)
- Jak zainstalować certyfikat dla Web serwera (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/103528224)

Publikacje te dedykowane są dla S7-1500, ale większość z nich ma zastosowanie również dla S7-1200 G2.

Sterowanie ruchem (Motion Control) 8

8.1 Sterowanie ruchem w S7-1200 G2

Sterowanie ruchem pozwala użytkownikom wykonać określone zadania, które wymagają ruchu narzędzi lub materiałów, takich jak butelkowanie, obróbka skrawaniem lub spawanie.

Maszyny i linie produkcyjne muszą być coraz częściej dostosowywane do różnych formatów, rozmiarów, typów produktów i procesów produkcyjnych. Funkcje sterowania ruchem w S7-1200 G2 oferują precyzyjne, dynamiczne i łatwe do wdrożenia rozwiązanie.

Instrukcje sterowania ruchem obsługują pracę napędów z funkcją PROFIdrive, napęd z analogowym interfejsem wartości zadanych i serwomotorami zgodnie ze standardem PLCopen. Panel sterowania osiami oraz kompleksowe funkcje online i diagnostyczne wspomagają uruchamianie i optymalizację napędów.

Jak działa funckja sterowania ruchem

Zadania sterowania ruchem można zrealizować korzystając z poniższych koncepcji:

- Obiekty technologiczne pełnią rolę łączników z napędem i umożliwiają konfigurację ruchów dynamicznych.
- Instrukcje sterowania ruchem służą do sterowania obiektami technologicznymi.
- Bloki organizacyjne wykonują instrukcje sterowania ruchem w uporządkowany sposób.

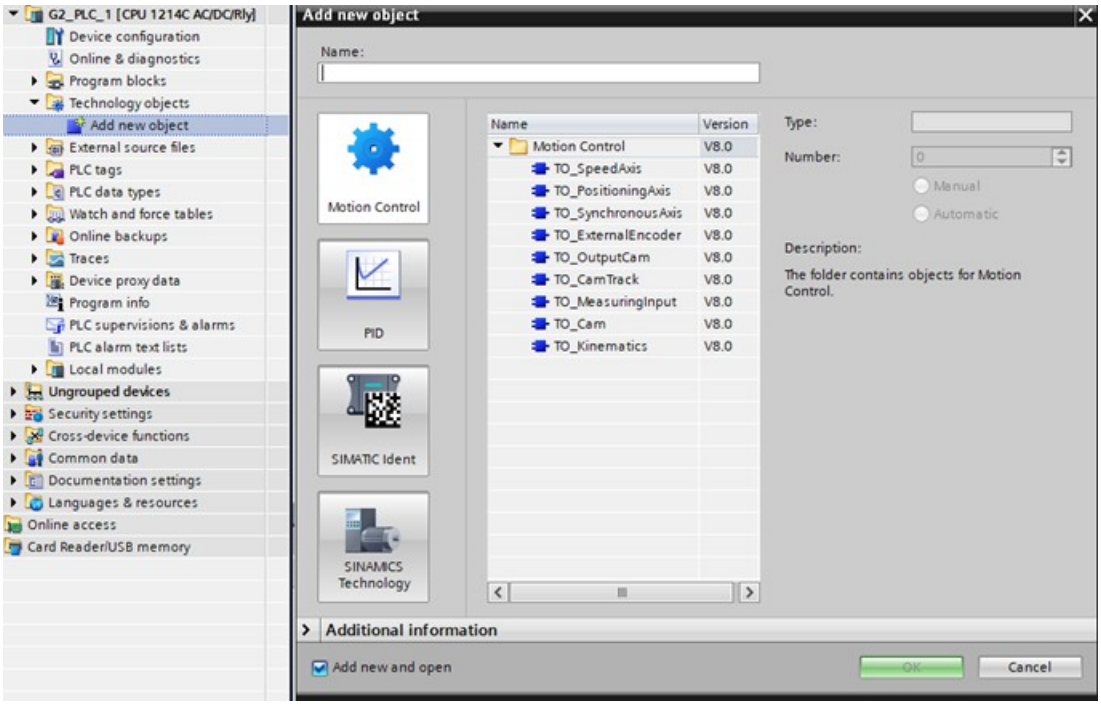
8.2 Obiekty technologiczne (TO)

Obiekty technologiczne (TO) sterują osiami pozycji i krzywkami wyjściowymi. Tworzą logiczną relację między programem a urządzeniem, definiując profil ruchu i umożliwiając parametryzację limitów przyspieszenia, opóźnienia i szarpnięcia.

Dane przechowywane są w odpowiednich blokach danych technologicznych, skąd można odczytać informacje o prędkości, pozycji i stanie błędu.

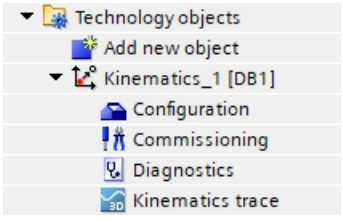
Tworzenie nowego obiektu technologicznego (TO)

Obiekt technologiczny można dodać do projektu STEP 7, wybierając opcję „Add new object" w folderze Technology objects w drzewie projektu.



Konfiguracja i uruchomienie

W STEP 7 dostępnych jest wiele narzędzi ułatwiających konfigurację, uruchamianie i debugowanie obiektów technologicznych w projekcie sterowania ruchem.



Zasoby

Nowy obiekt technologiczny (TO) dla funkcji sterowania ruchem korzysta z dedykowanych zasobów CPU. Istnieją dwie pule: Motion Control i Extended Motion Control. Przekroczenie dostępnych zasobów którejkolwiek puli spowoduje błąd podczas kompilacji programu w TIA.

Koszty zasobów związanych z każdym obiektem technologicznym są w niektórych przypadkach addytywne. Przykładowo, wdrożenie trójosiowego rozwiązania Cartesian Portal wymaga jednego TO Kinematics, który wymaga 30 zasobów Extended Motion Control, oraz trzech TO PositioningAxis, z których każdy wymaga 80 zasobów Motion Control.

Więcej informacji na temat zasobów Motion Control można znaleźć w rozdziale: Specyfikacje techniczne (strona 229)·

Obsługiwane obiekty technologiczne (TO)

CPU S7-1200 G2 obsługuje szereg obiektów technologicznych dla funkcji sterowania ruchem:

TO	Obsługiwane	Wymagane zasoby Motion Control (z 800 zapewnianych przez CPU)	Wymagane zasoby Extended Motion Control (z 40 zapewnianych przez CPU)
TO_SpeedAxis	✓	40	
TO_PositioningAxis	✓	80	
TO_SynchronousAxis	✓	160	
TO_ExternalEncoder	✓	80	
TO_OutputCam	✓	20	
TO_CamTrack	✓	160	
TO_MeasuringInput	✓	40	
TO_Cam	Cześciowo		2
TO_Kinematics	Cześciowo		30

Informacje temat programowania każdego TO sterowania ruchem można znaleźć w systemie informacyjnym TIA Porta w sekcji dedykowanej S7-1500/S7-1500T.

8.3 Instrukcje sterowania ruchem

Program STEP 7 wywołuje instrukcje sterowania ruchem (MC) i działa na skonfigurowanych obiektach technologicznych (TO). Bloki te istnieją w bibliotece jako bloki funkcyjne (FB) i tworzą instancję danych, gdy są umieszczane w programie użytkownika w STEP 7.

Instrukcji MC można używać do wykonywania zadań ruchu o różnym stopniu złożoności, takich jak ustawianie stałej prędkości, przesuwanie narzędzia do żądanej pozycji lub synchronizowanie dwóch osi.

Obsługiwane instrukcje

Dla S7-1200 G2 dostępne są następujące instrukcje sterowania ruchem:

Instrukcja MC	Motion Control	Extended Motion Control
MC_Power	✓	
MC_Reset	✓	
MC_Home	✓	
MC_Halt	✓	
MC_MoveAbsolute	✓	
MC_MoveRelative	✓	
MC_MoveVelocity	✓	
MC_MoveJog	✓	
MC_Stop	✓	
MC_SetAxisSTW	✓	
MC_SaveAbsoluteEncoderData	✓	
MC_SetSensor		✓
MC_MeasuringInput	✓	
MC_MeasuringInputCyclic	✓	
MC_AbortMeasuringInput	✓	
MC_OutputCam	✓	
MC_CamTrack	✓	
MC_GearIn	✓	
MC_PhasingRelative		✓
MC_PhasingAbsolute		✓
MC_CamIn		✓
MC_GearOut		✓
MC_CamOut		✓
MC_InterpolateCam		✓
MC_GetCamLeadingValue		✓
MC_GetCamFollowingValue		✓
MC_GroupInterrupt		✓
MC_GroupContinue		✓
MC_GroupStop		✓
MC_MoveLinearAbsolute		✓

Instrukcja MC	Motion Control	Extended Motion Control
MC_MoveLinearRelative		✓
MC_MoveCircularAbsolute		✓
MC_MoveCircularRelative		✓

Informacje temat programowania każdego TO sterowania ruchem można znaleźć w systemie informacyjnym TIA Porta w sekcji dedykowanej S7-1500/S7-1500T.

8.4 Bloki organizacyjne dla funkcji sterowania ruchem

Za pomocą bloków organizacyjnych (OB) można kontrolować sposób, w jaki CPU wykonuje program STEP 7 oraz obsługuje przerwania i zdarzenia.

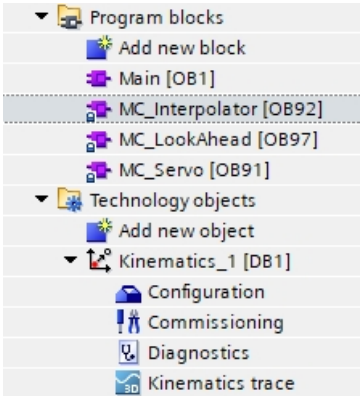
W przypadku funkcji sterowania ruchem może to oznaczać wykonywanie algorytmów sterowania pozycją w pętli zamkniętej obiektów technologicznych, monitorowanie i generowanie wartości zadanych lub wykonywanie logiki w celu uzyskania żądanego ruchu osi.

Rodzaje dostępnych OB

Istnieją dwa rodzaje bloków związanych ze sterowaniem ruchem.
OB użytkownika umożliwiają wprowadzenie logiki sterowania ruchem.
OB wygenerowane przez kompilator są blokami chronionymi i nie można ich edytować.

Pomocnicze OB

STEP 7 tworzy pomocnicze bloki organizacyjne (OB) podczas tworzenia TO w projekcie.



OB obsługiwane przez G2

CPU S7-1200 G2 obsługuje następujące bloki sterowania ruchem:

- MC_PreServo (strona 71) - CPU wywołuje MC_PreServo bezpośrednio przed MC_Servo, dzięki czemu możesz dokonać regulacji przed wykonaniem logiki MC_Servo.
- MC_Servo (strona 69) - wykonuje obliczenia wymagane do sterowania prędkością i położeniem osi. Ten blok jest chroniony.
- MC_PostServo (strona 72) - CPU wywołuje MC_PostServo natychmiast po wykonaniu MC_Servo, umożliwiając modyfikację wartości wyjściowych.

- MC_PreInterpolator - CPU wywołuje MC_PreInterpolator bezpośrednio przed wykonaniem MC_Interpolator, umożliwiając dostosowanie wejść używanych przez MC_Interpolator. Wejścia te będą IPO-synchroniczne.
- MC_Interpolator (strona 69) - ocenia instrukcje sterowania ruchem, generuje wartości zadane, i monitoruje wejścia. Ten blok jest chroniony.
- MC_LookAhead (strona 72) - oblicza dane ruchu dla Kinematics TO. Ten blok jest chroniony.

Informacje temat programowania każdego TO sterowania ruchem można znaleźć w systemie informacyjnym TIA Porta w sekcji dedykowanej S7-1500/S7-1500T.

8.5 Różnice między S7-1200 G2 a S7-1500/S7-1500T

Funkcje sterowania ruchem w S7-1200 G2 są podobne jak w przypadku S7-1500/1500T. Należy jednak uwzględnić poniższe **uwagi**:

- Obsługa podzbioru Extended Motion Control
- Obsługa podzbioru urządzeń obsługujących kinematykę:
  - Kinematics Cartesian Portal aż do3D with Orientation
- Obsługa Camming ograniczona do Points
- Obsługa bibliotek w wersji V8.0 i nowszych
- Obsługa tylko jednego rdzenia

Funkcje sterowania ruchem w S7-1200 G2 są podobne do S7-1500/1500T. Należy jednak uwzględnić poniższe **różnice**:

- Brak obsługi sterowania ruchem w oparciu o PTO
- Brak obsługi Kinematic Zones
- Brak obsługi User Defined Kinematics

8.5.1 Przenoszenie projektu z funkcją sterowania ruchem do S7-1200 G2

S7-1200 G2 różni się od S7-1200 w zakresie funkcji sterowania ruchem.

S7-1200 G2 wykorzystuje technologię Motion Control podobnie jak S7-1500/ S7-1500T, ale **nie** używa Basic Motion Control, którą stosuje S7-1200.

Dlatego nie można wgrać projektu dedykowanego dla S7-1200 do S7-1200 G2.

Należy ręcznie przenieść projekty sterowania ruchem z S7-1200 do S7-1200 G2. Podczas migracji należy wziąć pod uwagę następujące kwestie:

- Obiekty technologiczne (TO) różnią się:
  - Wyjście impulsowe (PTO) nie jest obsługiwane.
  - TO_CommandTable nie jest obsługiwana.
  - Interfejsy konfiguracji w STEP 7 różnią się.
- Biblioteka sterowania ruchem jest inna
  - Będziesz musiał upuścić i zastąpić nowe bloki z nowej biblioteki.
  - Zachowanie większości bloków jest takie samo we wszystkich bibliotekach.
  - Niektóre instrukcje sterowania ruchem już nie istnieją.

UWAGA
Powyższa lista nie obejmuje wszystkich różnic.

8.6 Dodatkowe informacje

Siemens oferuje dodatkowe wsparcie dla S7-1200 G2 w zakresie sterowania ruchem.

Zobacz także

Więcej informacji na temat sterowania ruchem można znaleźć w systemie pomocy STEP 7.

Możesz również zapoznać się z podręcznikami Motion Control V8.0 dostępnymi w ramach Siemens Industry Online Support (https://support.industry.siemens.com/cs/start?lc=en-US).

PID

9

9.1 Funkcja PID

STEP 7 udostępnia następujące instrukcje PID dla CPU S7-1200 G2:

- Instrukcja PID_Compact służy do sterowania procesami technicznymi z ciągłymi lub PWM zmiennymi wejściowymi.
- Instrukcja PID_3Step jest używana do sterowania urządzeniami uruchamianymi silnikiem, takimi jak zawory, które wymagają dyskretnych sygnałów do otwierania i zamykania lub sygnału analogowego do określenia pozycji docelowej.
- Instrukcja PID_Temp zapewnia uniwersalny regulator PID, który umożliwia obsługę zadań związanych z kontrolą temperatury.

UWAGA

Zmiany dokonane w konfiguracji PID i pobrane w trybie RUN nie będą obowiązywać, dopóki CPU nie przejdzie z trybu STOP do trybu RUN. Zmiany wprowadzone w oknie „PID parameters" mogą nie zacząć obowiązywać natychmiast.

Wszystkie trzy instrukcje PID (PID_Compact, PID_3Step i PID_Temp) mogą obliczać parametry proporcjonalne, całkujące i pochodne dla kontrolowanego systemu podczas strojenia wstępnego. Można również użyć funkcji dostrajania. Nie ma potrzeby ręcznego określania parametrów.

UWAGA

Instrukcję PID należy wykonywać w stałych odstępach czasu próbkowania, najlepiej w cyklicznym OB. Nie należy wykonywać instrukcji PID w OB głównego cyklu programu, takim jak OB 1.

Czas próbkowania algorytmu PID reprezentuje czas pomiędzy dwoma obliczeniami wartości wyjściowej (wartości sterującej). Czas próbkowania algorytmu PID jest obliczany podczas samostrojenia i zaokrąglany do wielokrotności czasu cyklu. Wszystkie pozostałe funkcje instrukcji PID są wykonywane przy każdym wywołaniu.

Algorytm PID

Wartość wyjściowa regulatora PID składa się z trzech komponentów:

- P (proporcjonalny): wartość wyjściowa jest proporcjonalna do różnicy między wartością zadaną a wartością procesu (wartością wejściową).
- I (całka): wartość wyjściowa wzrasta proporcjonalnie do czasu trwania i wartości różnicy między wartością zadaną a wartością procesu (wartością wejściową) w celu skorygowania różnicy.
- D (pochodna): wartość wyjściowa wzrasta jako funkcja szybkości zmiany różnicy między wartością zadaną a wartością procesu (wartością wejściową).
  Wartość procesowa jest korygowana do wartości zadanej tak szybko, jak to możliwe.

Regulator PID wykorzystuje następujący wzór do obliczania wartości wyjściowej dla instrukcji PID_Compact i PID_Temp.

$$y = K_p \left[(b \cdot w - x) + \frac{1}{T_I \cdot s} (w - x) + \frac{T_D \cdot s}{a \cdot T_D \cdot s + 1} (c \cdot w - x) \right]$$

y	Wartość wyjściowa	x	Wartość procesu
w	Wartość zadana	s	Operator Laplace'a
K_p	Wzmocnienie proporcjonalne (składowe P, I, D)	a	Pochodny współczynnik opóźnienia (składnik D)
T_I	Całkowity czas działania (składowa I)	b	Proporcjonalne ważenie akcji (składnik P)
T_D	Czas działania pochodnej (składnik D)	c	Waga działań pochodnych (składnik D)

Regulator PID używa następującego wzoru do obliczenia wartości wyjściowej dla instrukcji PID_3Step.

$$\Delta y = K_p \cdot s \cdot \left[(b \cdot w - x) + \frac{1}{T_I \cdot s} (w - x) + \frac{T_D \cdot s}{a \cdot T_D + 1} (c \cdot w - x) \right]$$

y	Wartość wyjściowa	x	Wartość procesu
w	Wartość zadana	s	Operator Laplace'a
K_p	Wzmocnienie proporcjonalne (składowe P, I, D)	a	Pochodny współczynnik opóźnienia (składnik D)
T_I	Całkowity czas działania (składowa I)	b	Proporcjonalne ważenie akcji (składnik P)
T_D	Czas działania pochodnej (składnik D)	c	Waga działań pochodnych (składnik D)

Zobacz także

Więcej informacji na temat funkcji i instrukcji PID można znaleźć w podręczniku: „SIMATIC S7-1200, S7-1500 PID control”. (https://support.industry.siemens.com/cs/us/en/view/108210036) lub w systemie informacyjnym TIA Portal.

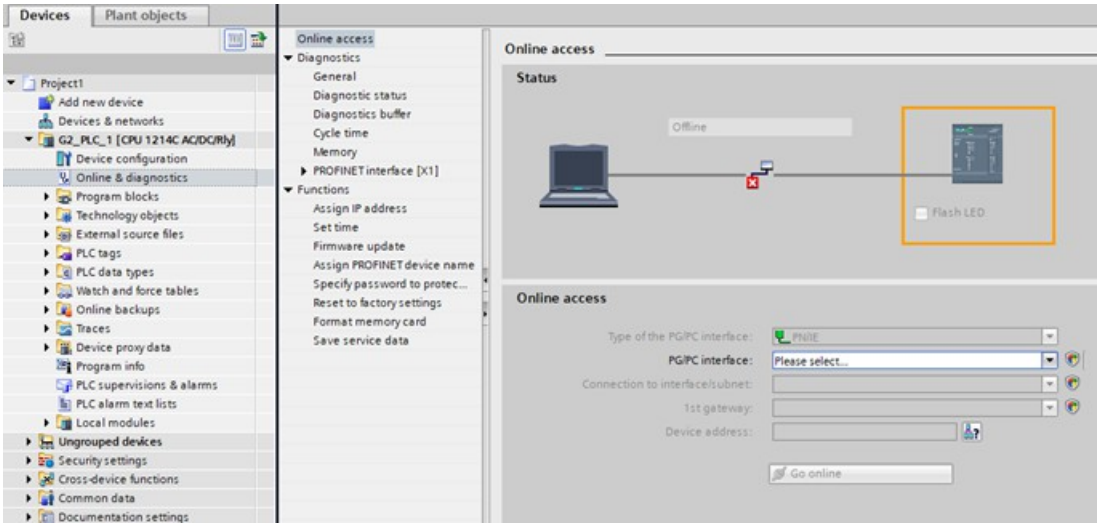
Narzędzia diagnostyczne

10

10.1 Przegląd

W TIA Portal można skonfigurować parametry diagnostyczne oraz modyfikować zachowanie CPU za pomocą narzędzi wymienionych poniżej. Można też aktualizować firmware, monitorować czas cyklu i wykorzystanie pamięci oraz monitorować lub modyfikować wartości w CPU.

Aby skonfigurować te parametry, wybierz CPU w drzewie projektu i wybierz „Online & diagnostics”.



Narzędzie	Opis
Dostęp online	
Dostęp online	Możesz ustanowić połączenie online między programatorem a CPU w celu wgrywania programów i danych inżynieryjnych projektu. W przypadku chronionych CPU, wprowadź hasło CPU poziomu dostępu lub hasło użytkownika. Role użytkowników i hasła są częścią User Management and Access Control (UMAC) (strona 106) w projekcie STEP 7.
Diagnostyka	
Ogólne	Wyświetla ogólne informacje o modułach w projekcie.
Status diagnostyczny	Wyświetla stan procesów diagnostycznych.
Bufor diagnostyczny (strona 84)	Użyj bufora diagnostycznego, aby przejrzeć ostatnią aktywność w CPU. Bufor diagnostyczny jest dostępny w sekcji "Online & diagnostics" dla CPU online w drzewie projektu. Zawiera on następujące wpisy: • Zdarzenia diagnostyczne • Zmiany w trybie pracy CPU (przejście do trybu STOP lub RUN)

Narzędzie	**Opis**
Czas cyklu	Możesz monitorować czas cyklu online. Po nawiązaniu połączenia z CPU otwórz kartę Online tools, aby wyświetlić śledzić odpowiednie parametry.
Pamięć	Możesz monitorować wykorzystanie pamięci online. Po nawiązaniu połączenia z CPU otwórz kartę Online tools, aby śledzić odpowiednie parametry
Interfejs PROFINET	Z poizomu interfejsu PROFINET możesz wyświetlić adresy MAC, adresy IP i ustawienia portów.
Funkcje	
Przypisywanie adresu IP	W „Online & diagnostics" możesz wyświetlić lub zmienić adres IP.
Ustawiony czas	Możesz wyświetlić lub ustawiać parametry godziny i daty online.
Aktualizacja firmware	Aktualizację firmware możesz przeprowadzić z poziomu TIA Portal i narzędzi diagnostycznych korzystając jednej z dwóch metod: • Aktualizacja z CPU w projekcie • Aktualizacja z dostępnych urządzeń w drzewie projektu
Przypisywanie nazwy urządzenia PROFINET	Przed nawiązaniem połączenia z CPU, urządzenia w sieci PROFINET muszą mieć przypisaną nazwę. W „Devices & networks" możesz przypisać nazwy do urządzeń PROFINET, jeżeli urządzenia nie mają jeszcze przypisanej nazwy lub jeśli nazwa urządzenia ma zostać zmieniona.
Ustawienie hasła do ochrony danych konfiguracyjnych sterownika PLC	Funkcja „Protection of confidential PLC configuration data" pozwala chronić każdą CPU w projekcie indywidualnie. Z poziomu konfiguracji urządzenia możesz włączyć tę ochronę i ustawić hasło. Z poziomu TIA Portal i SIMATIC Automation Tool możesz uzyskać dostęp do danych konfiguracyjnych PLC tylko za pomocą hasła. Możesz również użyć kreatora zabezpieczeń, aby włączyć tę funkcję i ustawić hasło.
Przywracanie ustawień fabrycznych	Aby przywrócić CPU do ustawień fabrycznych: • CPU msui być online. • CPU musi być w trybie STOP. Po przywróceniu ustawień fabrycznych czas CPU zostanie zresetowany do wartości domyślnej.
Formatowanie karty pamięci	Kartę pamięci możesz sformatować z poziomu TIA Portal i narzędzi diagnostycznych.
Zapisywanie danych serwisowych	Podczas serwisowania dział obsługi klienta SIEMENS wymaga informacji o stanie modułu Twojego systemu do celów diagnostycznych. W takim przypadku możesz zostać poproszony o zapisanie danych serwisowych modułu i przesłanie pliku.

Więcej informacji na temat powyższych funkcji można znaleźć w powiązanych tematach w systemie informacyjnym TIA Portal.

10.2 Diody LED

CPU i moduły I/O wykorzystują diody LED do informowania o trybie pracy CPU i statusie urządzeń.

Diody LED na CPU

Na CPU znajdują się następujące diody LED:

- **STOP/RUN**
  - Żółty kolor oznacza tryb STOP
  - Zielony kolor oznacza tryb RUN
  - Miganie (naprzemiennie na zielono i żółto) oznaca, że CPU jest w trybie STARTUP.
- **ERROR**
  - Miganie na czerwono oznacza błąd, taki jak wewnętrzny błąd CPU, błąd karty pamięci lub błąd konfiguracji (niedopasowane moduły).
  - Miganie na czerwono przez trzy sekundy oznacza błąd tymczasowy. Powodem może być zresetowanie zegara czasu rzeczywistego (RTC) do czasu domyślnego w wyniku utraty zasilania. Innym powodem może być niepowodzenie NFC.
  - Awaria

    - STOP (ON), ERROR (miga), MAINT (miga)
- MAINT jest włączona, gdy wymagana jest konserwacja lub gdy tag NFC jest uszkodzony, a funkcja NFC jest włączona w konfiguracji urządzenia.

Do określenia stanu diod LED można również użyć instrukcji LED.

Tabela 10-1 Diody LED CPU

Opis	RUN/STOP Zielona / Żółta	ERROR Czerwona	MAINT Żółta
CPU wyłącza się	Wył.	Wył.	Wył.
CPU uruchamia się	Migają (naprzemiennie)[1]	Miga[1]	Miga[1]
Stan STARTUP	Migają (naprzemiennie)[1]	-	Wył.
Trwa aktualizacja firmware	Miga (żółta)	-	-
Aktualizacja Firmware zakończona	-	-	Miga
Stan STOP	Włączona (żółta)	-	-
Stan RUN	Włączona (zielona)	-	-
Brak karty pamięci programu (jeśli używana jest zewnętrzna pamięć ładowania)	Włączona (żółta	Miga	-
Ocena karty pamięci	Miga (żółta)	-	-

[1] Po podłączeniu zasilania do CPU wszystkie trzy diody stanu systemu zachowują się w następujący sposób: diody ERROR i MAINT są włączone, gdy RUN/STOP świeci się na żółto, oraz są wyłączone, gdy RUN/STOP świeci się na zielono.

[2] Cyklicznie; trzy sekundy migania, jedna sekunda przerwy.

[3] W przypadku każdego błędu NFC między CPU a tagiem NFC dioda LED ERROR miga trzy razy.

Opis	RUN/STOP Zielona / Żółta	ERROR Czerwona	MAINT Żółta
Błąd	Włączona (żółta lub zielona)	Miga	-
Wymuszenie na I/O	Włączona (żółta lub zielona)	-	Włączona
NFC uszkodzone, NFC włączone w konfiguracji	Włączona (żółta lub zielona)	-	Włączona
Błąd NFC	Włączona (żółta lub zielona)	Miga (3x)[3]	-
Wadliwy sprzęt (strona 212)	Włączona (żółta)	Na	Wył.
Test diod LED lub wadliwe firmware CPU (strona 212)	Migają naprzemiennie	Miga	Miga
Nieznana lub niezgodna wersja konfiguracji CPU (strona 212)	Włączona (żółta)	Miga	Miga
Flash LED (identyfikacja dostępu online do CPU[2]	Migają naprzemiennie	Miga	Miga
Wew. pamięć ładowania została skasowana	Miga (żółta)	Wył.	Miga
Wew. pamięć ładowania jest pusta	Miga (3 sekundy) (żółta)	Wył.	Miga (3 sekundy)

[1] Po podłączeniu zasilania do CPU wszystkie trzy diody stanu systemu zachowują się w następujący sposób: diody ERROR i MAINT są włączone, gdy RUN/STOP świeci się na żółto, oraz są wyłączone, gdy RUN/STOP świeci się na zielono.

[2] Cyklicznie; trzy sekundy migania, jedna sekunda przerwy.

[3] W przypadku każdego błędu NFC między CPU a tagiem NFC dioda LED ERROR miga trzy razy.

Diody LED dla wbudowanych I/O

Każda CPU posiada diodę LED dla każdego z wbudowanych cyfrowych I/O, zgodnie z poniższą tabelą:

Opis	Cyfrowy kanał I/O (zielona)
Wyłączenie zasilania CPU	Wył.
Punkt wejścia lub wyjścia jest wyłączony	Wył.
Punkt wejścia lub wyjścia jest włączony	Wł

Diody LED komunikacji z CPU

CPU ma dwie diody LED wskazujące stan komunikacji PROFINET. Są one widoczne z góry CPU, obok złączy PROFINET. Każdy port PROFINET posiada jedną diodę LED, której działanie opisane jest w poniższej tabeli:

Opis	Port PROFINET (zielona)
Wyłączenie zasilania CPU	Wył.
Brak połączenia	Wył.
Połączenie nawiązane	Na
Komunikacja w toku	Miganie

Diody LED na module sygnałowym (SM) i płytce sygnałowej (SB)

Każdy cyfrowy lub analogowy moduł SM/SB posiada diodę LED DIAG, która informuje o statnie modułu lub płytki:

- Kolor zielony: moduł i płytka są sprawne
- Kolor czerwony: moduł i płytka są uszkodzone lub nie działają

Każdy moduł cyfrowy lub płytka posiada diodę LED dla każdego z cyfrowych I/O.

- Kolor zielony: kanał jest włączony
- Wył: kanał jest wyłączony

Każdy moduł lub płytka analogowa posiada diodę LED dla każdego z analogowych I/O.

- Kolor zielony: kanał został skonfigurowany i jest aktywny
- Kolor czerwony: błądu danego wejścia lub wyjścia analogowego

Każdy analogowy moduł SB/SM posiada diodę LED dla każdego z analogowych I/O , zgodnie z poniższą tabelą:

Tabela 10-2 Diody LED analogowej płytki sygnałowej (SB) lub analogowego modułu sygnałowego (SM)

Opis	DIAG (zielona/czerwona)	Analogowy kanał I/O (zielona/czerwona)
Zasilanie magistrali I/O wyłączone, zasilanie użytkownika wł. lub wył.	Wył.	Wył.
Zasilanie magistrali I/O włączone, zasilanie użytkownika wyłączone		
• Diagnostyka błędów zasilania wł.	Miga (na czerwono)	Wył.
• Diagnostyka błędów zasilania wył.	Włączona (zielony)	Włączona (zielony)
STARTUP, ale jeszcze niezalogowany do CPU	Miga (na czerwono)	Wył.

[1] Miganie diody LED jest możliwe tylko wtedy, gdy firmware działa.

[2] Czerwona dioda LED DIAG działa jak zbiorcze wskazanie błędu, które obejmują błędy modułu i błędy kanału z włączoną diagnostyką kanału.

Opis	DIAG (zielona/czerwona)	Analogowy kanał IO (zielona/czerwony)
Zalogowany ale nie skonfigurowany	Miga (na zielono)	Wył.
Moduł skonfigurowany bez błędów	Włączona (zielona)	Włączona (zielona), wszystkie włączone kanały
Błąd[1] [2]		
• Błąd modułu	Miga (na czerwono)	Miga (na czerwono), wszystkie kanały
• Błąd kanału przy włączonej diagnostyce kanału	Miga (na czerwono)	Miga (na czerwono), dotknięty kanał
• Błąd kanału przy wyłączonej diagnostyce kanału	Włączona (zielona)	Włączona (zielona), dotknięty kanał
Aktualizacja firmware w toku	Miga (na zielono)	Wył.

[1] Miganie diody LED jest możliwe tylko wtedy, gdy firmware działa.
[2] Czerwona dioda LED DIAG działa jak zbiorcze wskazanie błędu, które obejmują błędy modułu i błędy kanału z włączoną diagnostyką kanału.

Każdy cyfrowy SB/SM posiada diodę LED dla każdego z cyfrowych I/O, zgodnie z poniższą tabelą:

Tabela 10-3 Diody LED stanu karty sygnału cyfrowego (SB) lub modułu sygnału cyfrowego (SM)

Opis	DIAG (zielona/czerwona)	Cyfrowy kanał I/O (zielona)
Zasilanie magistrali I/O wyłączone, zasilanie użytkownika wł. lub wył.	Wył.	Wył.
Zasilanie magistrali I/O włączone, zasilanie użytkownika wyłączone		
• Diagnostyka błędów zasilania wł.	Miga (na czerwono)	Wył.
• Diagnostyka błędów zasilania wył.	Włączona (zielona)	Wył.
STARTUP, ale jeszcze niezalogowany do CPU	Miga (na czerwono)	Wył.
Zalogowany ale nie skonfigurowany	Miga (na zielono)	Wył.
Moduł skonfigurowany bez błędów		
• Punkt wejścia lub wyjścia wył.	Włączona (zielona)	Wył.
• Punkt wejścia lub wyjścia wł.	Włączona (zielona)	Wł.
Błąd	Miga (na czerwono)	Wył.
Aktualizacja firmware w toku	Miga (na zielono)	Wył.

10.3 Zachowanie w przypadku błędu CPU

Błąd „Unknown or incompatible version of CPU configuration"

Bufor diagnostyczny może zgłosić błąd „Unknown or incompatible version of CPU configuration", który może wystąpić w wyniku jednego z poniższych:

- Próba wgrania nieprawidłowego projektu.
- Próba wgrania projektu z inną ochroną poufnych danych konfiguracyjnych PLC (strona 206)

Jeżeli ten stan wystąpił w wyniku użycia karty transferu z nieprawidłową wersją (strona 96), wykonaj poniższe czynności, aby powrócić do poprzedniego stanu:

1. Wyjmij kartę transferu.
2. Przełącz CPU ze STOP do RUN.
3. Zresetuj pamięć (MRES) lub włącz zasilanie.

Jeżeli ten stan wystąpił w wyniku użycia nieprawidłowego projektu na karcie programu (strona 99), zresetuj CPU do ustawień fabrycznych formatując kartę pamięci

Jeżeli ten stan wystąpi z powodu niezgodności między CPU a projektem ochrony poufnych danych konfiguracyjnych PLC, użyj narzędzi Online & Diagnostics (strona 206), aby ustawić hasło CPU online do ochrony poufnych danych konfiguracyjnych PLC na hasło w projekcie lub usuń je z CPU online. Po przywróceniu CPU do stanu sprzed błędu możesz wgrać prawidłowy program.

Zachowanie S7-1200 G2 po wystąpieniu błędu krytycznego

Jeżeli firmware wykryje błąd krytyczny, CPU podejmie próbę restartu w trybie usterki, a jeśli się powiedzie, zasygnalizuje tryb usterki poprzez ciągłe miganie diod LED STOP/RUN, ERROR i MAINT. Jeżeli CPU pomyślnie zakończy restart w trybie usterki, wykonuje następujące czynności:

- Ustawia wyjścia CPU i karty sygnałowej na skonfigurowaną wartość
- Ustawia wyjścia lokalnych modułów sygnałowych i rozproszonych I/O na „Reaction to CPU STOP".

Jeśli restart w trybie usterki nie powiedzie się (na przykład z powodu usterki sprzętowej), diody LED STOP i ERROR zaświecą się, a dioda LED MAINT zgaśnie.

⚠ OSTRZEŻENIE

Nie można zagwarantować bezpiecznego działania w trybie usterki

Urządzenia sterujące mogą ulec awarii w niebezpiecznym stanie, powodując nieoczekiwane działanie kontrolowanego sprzętu. Użyj funkcji zatrzymania awaryjnego, elektromechanicznych nadpisań lub innych nadmiarowych zabezpieczeń, które są niezależne od sterownika PLC. Takie nieoczekiwane działania mogą skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami personelu i/lub uszkodzeniem sprzętu.

10.4 Diagnostyka modułu analogowego

Moduły analogowe mają wiele funkcji diagnostycznych w zależności od typu modułu i kanału. Można oddzielnie włączyć lub wyłączyć tę diagnostykę dla każdego modułu i kanału za pomocą TIA Portal w konfiguracji urządzenia projektu/właściwości ogólne modułu.

Błędy zasilania są zgłaszane w następujący sposób:

Błąd zasilania	**Zgłoszony błąd**
Moduł analogowy z raportami błędów diagnostycznych zasilania:	Przepełnienie: 32767 dla wszystkich kanałów wejściowych
	Brak diagnostyki zasilania, jeśli jest włączona dla modułów wyjściowych

Diagnostykę można włączyć oddzielnie dla każdego kanału i typu. Patrz tabela poniżej:

Typ kanału	**Zgłoszony błąd**
Wejście napięciowe	Przepełnienie: 32767
	Niedomiar: -32768
Wejście prądowe (0 do 20 mA)	Przepełnienie: 32767
	Niedomiar: -32768
Wejście prądowe (4 do 20 mA) (dla wejścia< 1.185 mA)	Uszkodzony przewód: 32767
	Przepełnienie: 32767
Wyjście napięciowe (dla wyjścia> 0,5 V)	Diagnostyka zwarcia, jeśli włączona
Wyjście prądowe (dla wyjścia> 1,0 mA)	Diagnostyka obwodu otwartego, jeśli włączona

Moduł wejść analogowych z błędem diagnostycznym na dowolnym kanale zgłasza 32767 lub -32768 na tym kanale, nawet jeśli diagnostyka nie jest włączona.
Analogowe kanały wejściowe zgłaszają 32767, gdy są wyłączone.

10.5 Porównanie CPU offline i online

Można porównać bloki kodu w CPU online z blokami kodu w projekcie. Jeżeli bloki kodu projektu nie pasują do bloków kodu CPU online, edytor „Compare" umożliwia synchronizację projektu z CPU online poprzez pobranie bloków kodu projektu do CPU lub usunięcie bloków z projektu, które nie istnieją w CPU online.

UWAGA
Wymagany dostęp do odczytu na chronionym CPU dla operacji porównania Offline/Online

Dla TIA Portal, poziom dostępu „HMI access" jest niewystarczający do wykonania operacji porównania Offline/Online. Musisz mieć „Read access" lub „Full access", aby wykonywać operacje porównania Offline/Online.
Więcej informacji możesz znaleźc w rozdziale: Konfigurowanie CPU (strona 114).

Więcej informacji na temat porównywania CPU offline/online, a także powiązanych z nimi topologii można znaleźć w systemie informacyjnym TIA Portal.

10.6 Monitorowanie i modyfikowanie wartości w CPU

10.6.1 Przegląd narzędzi do monitorowania i modyfikacji online

W TIA Portal dostępne są narzędzia online do monitorowania CPU:

- Możesz wyświetlać lub monitorować bieżące wartości tagów. Funkcja monitorowania nie zmienia sekwencji programu. Przedstawia ona informacje o sekwencji programu i danych programu w CPU.
- Możesz również użyć innych funkcji do sterowania sekwencją i danymi programu użytkownika:
  - Zmodyfikować wartość tagów w CPU online, aby zobaczyć, jak zareaguje program użytkownika.
  - Wymusić określoną wartość na wyjściu urządzenia peryferyjnego (np. Q0.1:P lub "Start":P).

UWAGA

Zachowaj ostrożność podczas korzystania z funkcji sterujących.
Mogą one wpływać na wykonanie programu użytkownika i pracę całego systemu.

Tabela 10-4 Funkcje edytorów online TIA Portal

Edytor	Monitorowanie	Modyfikacja	Wymuszanie (force)
Tabela watch	Tak	Tak	Nie
Tabela force	Tak	Nie	Tak
Edytor programów	Tak	Tak	Nie
Tabela tagów	Tak	Nie	Nie
Edytor DB	Tak	Tak	Nie

Więcej informacji na temat narzędzi online do monitorowania CPU można znaleźć w powiązanych tematach w systemie informacyjnym TIA Portal

10.6.2 Tabela watch

Tabela Watch pozwala monitorować i sterować punktami danych podczas wykonywania programu przez CPU. Te punkty mogą być obrazem procesu (I lub Q), M, DB lub fizycznymi wejściami (I_:P), w zależności od funkcji monitorowania lub sterowania. Nie ma możliwości dokładnego monitorowania wyjść (Q_:P), ponieważ funkcja monitorowania może wyświetlać tylko ostatnią wartość zapisaną w pamięci Q i nie odczytuje rzeczywistej wartości.

Funkcja monitorowania nie zmienia sekwencji programu. Przedstawia ona informacje o sekwencji programu i danych programu w CPU.

Funkcje sterowania pozwalają użytkownikowi kontrolować sekwencję i dane programu. Podczas korzystania z funkcji sterowania należy zachować ostrożność. Funkcje te mogą wpływać na wykonanie programu użytkownika/systemu. Dwie funkcje sterujące to Modify i Force.

Za pomocą tabeli Watch możesz wykonywać następujące funkcje online:

- Monitorowanie stanu tagów
- Modyfikowanie wartości dla poszczególnych tagów

Więcej informacji na temat korzystania z tabeli Watch Table do monitorowania i modyfikowania wartości w CPU można znaleźć w powiązanych tematach w systemie informacyjnym TIA Portal.

10.6.3 Tabela force

Tabela Force zapewnia funkcję "wymuszania", która nadpisuje wartość dla punktu wejściowego lub wyjściowego. CPU wprowadza tę wymuszoną wartość do obrazu wejść procesu przed wykonaniem programu użytkownika i do obrazu wyjść przed zapisaniem danych wyjściowych do modułów.

Więcej informacji na temat wymuszania wartości w CPU z wykorzystaniem tabeli Force można znaleźć w powiązanych tematach w systemie informacyjnym TIA Portal.

10.7 Pobieranie w trybie RUN

10.7.1 Przegląd

CPU obsługuje funkcję „Download in RUN mode".
Umożliwia ona wgrywanie zmian do programu podczas jego realizacji.

⚠ OSTRZEŻENIE

Zagrożenia podczas pobierania w trybie RUN

Po pobraniu zmian do CPU w trybie RUN, zmiany te natychmiast wpływają na działanie procesu. Zmiana programu w trybie RUN może spowodować nieoczekiwane działanie systemu.

Pobieranie w trybie RUN powinien wykonywać wyłącznie upoważniony personel, który rozumie wpływ zmian trybu RUN na działanie systemu. Nieoczekiwane działanie systemu może spowodować śmierć lub poważne obrażenia ciała personelu i/lub uszkodzenie sprzętu.

Funkcja „Download in RUN mode" umożliwia wprowadzanie zmian w programie i pobieranie ich do CPU bez przechodzenia do trybu STOP:

- Możesz wprowadzać niewielkie zmiany w bieżącym procesie bez konieczności jego wyłączania (na przykład zmienić wartość parametru).
- Możesz szybciej debugować program (na przykład odwrócić logikę dla przełącznika normalnie otwartego lub normalnie zamkniętego).

Możesz wprowadzić następujące zmiany w blokach programu i tagach oraz pobrać je w trybie RUN:

- Tworzenie, nadpisywanie i usuwanie funkcji (FC), bloków funkcji (FB) i tabel znaczników.
- Tworzenie, usuwanie i nadpisywanie bloków danych (DB) i bloków danych instancji dla bloków funkcyjnych (FB). Struktury DB można dodawać i pobierać w trybie RUN. CPU może zachować wartości istniejących znaczników bloków i zainicjować nowe znaczniki bloków danych do ich wartości początkowych lub CPU może ustawić wszystkie znaczniki bloków danych na wartości początkowe, w zależności od ustawień konfiguracyjnych.
- Tworzenie, zastępowanie, modyfikowanie i usuwanie bloków ogranizacyjnych (OB).

Jednorazowo można pobrać maksymalnie 20 bloków w trybie RUN. Jeśli konieczne jest pobranie więcej niż 20 bloków, należy przełączyć CPU w tryb STOP.

W przypadku pobierania zmian do uruchomionego procesu, przed pobraniem należy rozważyć możliwe konsekwencje dla bezpieczeństwa maszyn i operatorów maszyn.

UWAGA

Jeżeli CPU jest w trybie RUN i dokonano zmian w programie, TIA Portal zawsze próbuje najpierw pobrać program w trybie RUN. Aby tak się nie stało, należy przełączyć CPU w tryb STOP.

Jeżeli wprowadzone zmiany nie są obsługiwane przez funkcję „Download in RUN", TIA Portal wyświetli komunikat, że CPU musi przejść do STOP.

10.7.2 Wymagania dla funkcji „Download in RUN mode"

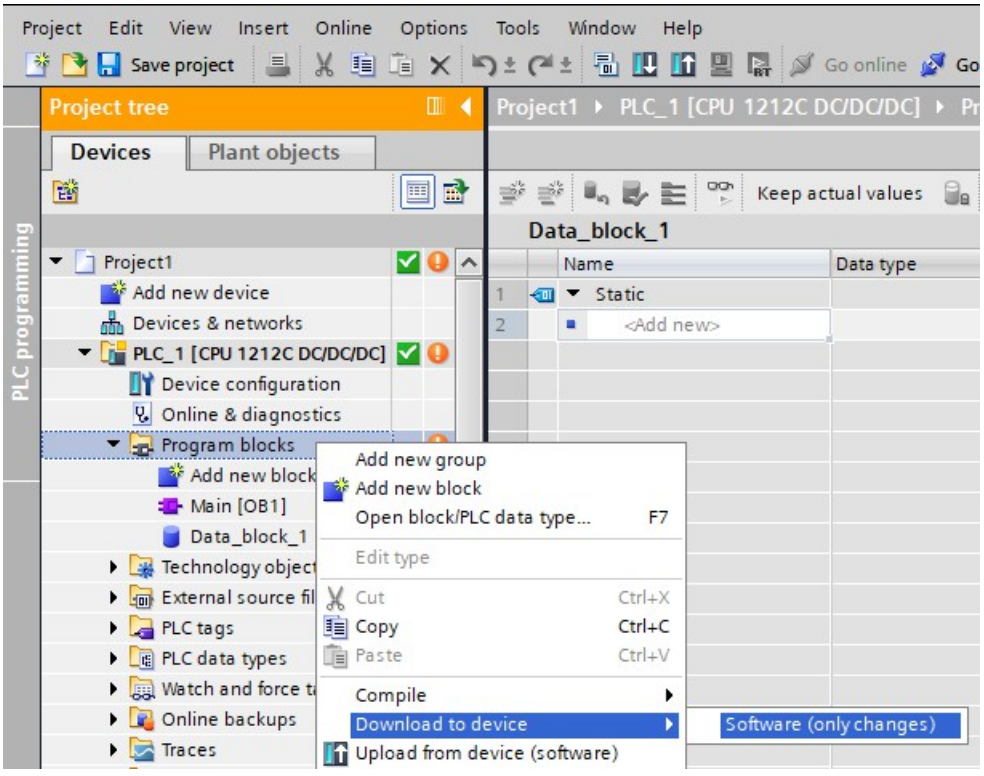
Aby wgrać zmiany programu do CPU, która jest w trybie RUN, należy spełnić następujące warunki:

- Bloki programu muszą się pomyślnie skompilować.
- Musisz nawiązać połączenie między CPU a urządzeniem programującym.

10.7.3 Zmiana programu w trybie RUN

Aby zmienić program w trybie RUN, upewnij się, że CPU i program spełniają wymagania (strona 216), a następnie wykonaj poniższe czynności:

1. Aby pobrać program w trybie RUN, wybierz jedną z poniższych metod:
   - Wybierz polecenie „Downloda to device” z menu „Online”.
   - Kliknij „Download to device”.
   - W drzewie projektu kliknij prawym przyciskiem myszy „Program blocks” i wybierz polecenie „Download to device > Software (only changes)”.



Jeżeli program zostanie pomyślnie skompilowany, TIA Portal rozpocznie pobieranie programu do CPU.

2. Jak pojawi się komunikat z prośbą o załadowanie programu lub anulowanie operacji, kliknij przycisk „Load” aby pobrać program do CPU.

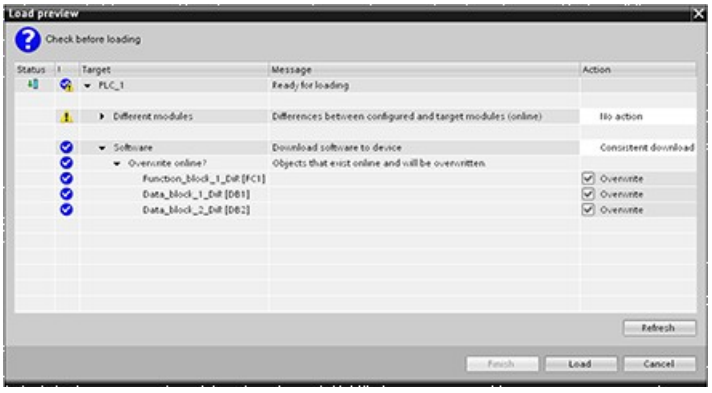
10.7.4 Pobieranie wybranych bloków

Z folderu „Program blocks” możesz wybrać pojedynczy blok lub wybrane bloki do pobrania.

Jeśli wybierzesz pojedynczy blok, jedyną opcją w kolumnie „Action” jest „Consistent download".

Możesz rozwinąć linię kategorii, aby upewnić się, jakie bloki mają zostać załadowane.
W tym przykładzie wprowadzono niewielką zmianę w bloku offline.
Żadne inne bloki nie muszą być wgrane.

W tym przykładzie potrzebny jest więcej niż jeden blok.

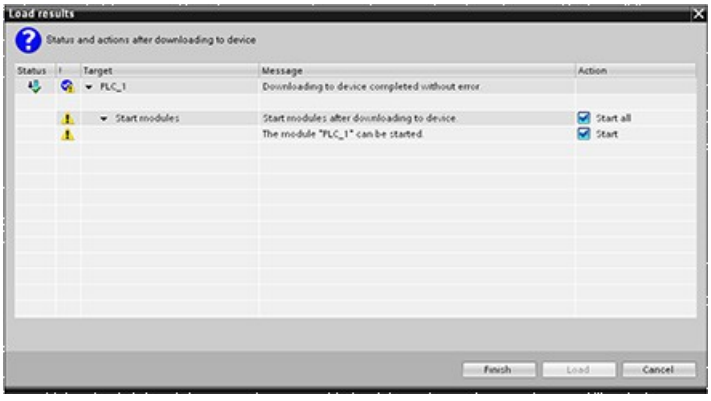


UWAGA

Jednorazowo możesz pobrać maksymalnie 20 bloków w trybie RUN.
Jeżeli konieczne jest pobranie więcej niż 20 bloków, przełącz CPU d o trybu STOP.

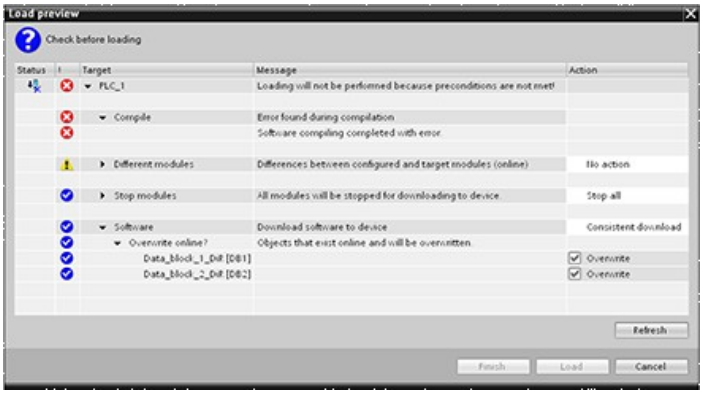
Jeżeli spróbujesz pobrać w trybie RUN, ale system wykryje, że nie jest to możliwe przed rozpoczęciem pobierania, w oknie pojawi się kategoria „Stop modules”.

Kliknij „Load”. Pojawi się okno dialogowe „Load results”. Kliknij „Finish”, aby zakończyć pobieranie.



10.7.5 Pobieranie wybranego bloku przy błędzie kompilacji w innym

W przypadku próby pobrania jednego bloku przy błędzie kompilacji w innym, okno dialogowe wskaże błąd, a przycisk „Load” nie będzie aktywny.



Przycisk „Load” będzie aktywny jak tylko naprawisz błąd kompilacji w drugim bloku.

10.7.6 Modyfikowanie i pobieranie istniejących tagów w trybie RUN

Funkcja „Download in Run” umożliwia dodawanie i modyfikowanie tagów w blokach danych i blokach funkcyjnych, a następnie pobieranie zmienionego bloku do CPU w trybie RUN.

Pobieranie bez ponownej inicjalizacji

Każdy DB i FB ma rezerwę pamięci na dodanie tagów do bloku, który następnie można pobrać w trybie RUN. Domyślnie rezerwa wynosi 100 bajtów.

Możesz dodać tagi do rozmiaru rezerwy pamięci i pobrać rozszerzony blok do CPU w trybie RUN.

Możesz zwiększyć rezerwę pamięci. Jeśli dodasz więcej tagów niż przydzielona pamięć, wgranie rozszerzonego bloku do CPU w trybie RUN **nie** będzie możliwe.

Funkcja „Download without reinitialization” umożliwia rozszerzenie bloku danych poprzez dodanie większej liczby tagów oraz pobranie rozszerzonego bloku w trybie RUN.

Pozwala to dodać tagi do bloku danych i pobrać go bez ponownej inicjalizacji programu. CPU zachowuje istniejące wartości tagów i inicjuje nowe tagi do wartości początkowych.

Aby włączyć tę funkcję dla projektu online z CPU w trybie RUN, wykonaj następujące czynności:

1. W folderze „Program blocks" w drzewie projektu TIA Portal kliknij prawym przyciskiem myszy blok i wybierz opcję „Properties".
2. Kliknij „Download without reinitialization" i zaznacz pole „Enable download without reinitialization for retentive tags".
3. Kliknij „OK" po wyświetleniu monitu, aby potwierdzić swój wybór.
4. Dodaj tagi do interfejsu bloku i pobierz blok w trybie RUN.
   Możesz dodać i pobrać tyle nowych tagów na ile pozwala rezerwa pamięć.

Jeżeli do bloku dodałeś więcej bajtów niż skonfigurowano dla rezerwy pamięci, TIA Portal wyświetli błąd podczas próby pobrania bloku w trybie RUN. Aby zwiększyć ilość, musisz edytować właściwości bloku. Nie możesz usuwać istniejących wpisów ani modyfikować rezerwy pamięci bloku, gdy funkcja „Download without reinitialization" jest włączona.

Aby ją wyłączyć wykonaj następujące czynności:

1. W folderze „Program blocks" w drzewie projektu TIA Portal kliknij prawym przyciskiem myszy blok i wybierz opcję „Properties".
2. Kliknij „Download without reinitialization" i odznacz pole wyboru „Enable download without reinitialization for retentive tags".
3. Kliknij „OK" po wyświetleniu monitu, aby potwierdzić swój wybór.
4. Pobierz blok. W oknie dialogowym pobierania wybierz opcję „reinitialize" , aby pobrać rozszerzony blok.

Podczas pobierania wszystkie istniejące i nowe tagi bloków są ponownie inicjowane do ich wartości początkowych.

Pobieranie tagów bloków retencyjnych

Pobieranie tagów bloków retencyjnych w trybie RUN wymaga przydzielenia rezerwy pamięci retencyjnej. Aby skonfigurować tę rezerwę pamięci, wykonaj następujące czynności:

1. W folderze „Program blocks w drzewie projektu TIA Portal kliknij prawym przyciskiem myszy blok i wybierz opcję „Properties".
2. Wybierz „Download without reinitialization".
3. Zaznacz pole „Enable download without reinitialization for retentive tags".
4. Skonfiguruj liczbę bajtów dostępnych dla rezerwy pamięci retencyjnej.
5. Kliknij „OK", aby zapisać zmiany.
6. Dodaj tagi do bloku danych, a następnie pobierz blok w trybie RUN.

Aby dodać i pobrać tyle nowych tagów bloków retencyjnych, na ile pozwala rezerwa pamięci retencyjnej, kliknij „Activate memory reserve" na pasku narzędzi.
Więcej informacji można znaleźć w sekcji "Basic information on loading block extensions without reinitialization" w systemie informacyjnym TIA Portal.

Jeżeli do bloku dodałeś więcej bajtów retencyunych niż skonfigurowano dla rezerwy pamięci retencyjnej, TIA Portal wyświetli błąd podczas próby pobrania bloku w trybie RUN. Możesz dodać tagi bloku retencyjnego tylko do rezerwy pamięci retencyjnej, aby móc je pobrać w trybie RUN.

Kiedy pobierasz tagi rozszerzonego bloku retencyjnego, zawierają one swoje bieżące wartości.

Konfigurowanie rezerwy pamięci dla nowych bloków

Domyślny rozmiar rezerwy pamięci dla nowych bloków danych wynosi 100 bajtów. Jeśli rozmiar rezerwy pamięci dla nowych bloków ma być inny, możesz go zmienić w ustawieniach programowania sterownika PLC:

1. W TIA Portal wybierz menu **Options> Settings**.
2. Następnie rozwiń „PLC programming" i wybierz „General".
3. W sekcji „Download without reinitialization" wprowadź liczbę bajtów dla rezerwy pamięci.

Podczas tworzenia nowych bloków TIA Portal używa ustawień rezerwy pamięci podanych dla nowych bloków.

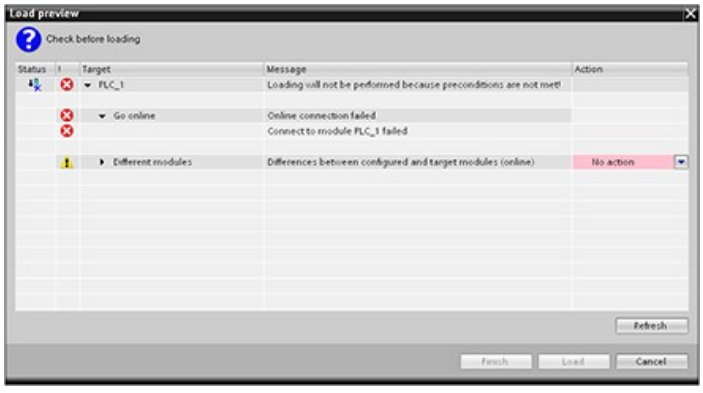
Ograniczenia

Poniższe ograniczenia dotyczą edytowania i pobierania bloków w trybie RUN:

- Rozszerzanie interfejsu bloku poprzez dodawanie nowych tagów i pobieranie w trybie RUN jest dostępne tylko dla zoptymalizowanych bloków.
- Nie możesz zmienić struktury bloku i pobrać zmienionego bloku w trybie RUN bez ponownej inicjalizacji. Dodawanie nowych elementów do znacznika Struct, zmiana nazw tagów, rozmiarów tablic, typów danych lub stanu retencji wymaga ponownej inicjalizacji bloku, jeśli pobierzesz go w trybie RUN. Jedyne modyfikacje istniejących tagów , które możesz wykonać i nadal pobrać blok w trybie RUN bez ponownej inicjalizacji, to zmiany wartości początkowych (bloki danych), wartości domyślnych (bloki funkcyjne) lub komentarzy.
- W trybie RUN nie możesz pobrać więcej nowych tagów bloków niż może pomieścić rezerwa pamięci.
- W trybie RUN nie możesz pobrać więcej nowych tagów bloków retencyjnych niż może pomieścić rezerwa pamięci retencyjnej.

10.7.7 Reakcja systemu w przypadku błędu podczas pobierania

Jeżeli podczas początkowego pobierania w trybie RUN wystąpi awaria połączenia sieciowego, STEP 7 wyświetli następujące okno „Load preview":



10.7.8 Uwagi dotyczące pobierania w trybie RUN

Przed pobraniem programu w trybie RUN rozważ wpływ modyfikacji na działanie CPU w następujących sytuacjach:

- W przypadku usunięcia logiki sterującej wyjściem, CPU utrzymuje ostatni stan wyjścia do następnego cyklu zasilania lub przejścia do trybu STOP.
- W przypadku usunięcia funkcji szybkiego licznika lub wyjścia impulsowego, które były uruchomione, szybki licznik lub wyjście impulsowe będą nadal działać do następnego cyklu zasilania lub przejścia do trybu STOP.
- Jakakolwiek logika, która jest zależna od stanu pierwszego bitu skanowania, nie zostanie wykonana do następnego cyklu zasilania lub przejścia z trybu STOP do trybu RUN. Pierwszy bit skanowania jest ustawiany tylko przez przejście do trybu RUN i nie ma na niego wpływu pobieranie w trybie RUN.
- Bieżące wartości bloków danych (DB) i/lub tagów mogą zostać nadpisane.

Wymagania

Zanim będziesz mógł pobrać swój program w trybie RUN, program musi zostać skompilowany bez błędów, a komunikacja między TIA Portal i CPU musi przebiegać bez zakłóceń.

Możesz wprowadzić następujące zmiany w blokach i tagach programu i pobrać je w trybie RUN:

- Tworzenie, nadpisywanie i usuwanie funkcji (FC), bloków funkcji (FB) i tabel tagów.
- Tworzenie i usuwanie bloków danych (DB); zmiany struktury DB nie mogą być jednak nadpisywane. Początkowe wartości DB mogą zostać nadpisane. Nie można pobrać bazy danych web serwera (kontrolnej lub fragmentu) w trybie RUN.
- Tworzenie, zastępowanie i usuwanie bloków organizacyjnych (OB).

Jednorazowo możesz pobrać maksymalnie 20 bloków w trybie RUN. Jeśli konieczne jest pobranie więcej niż 20 bloków, przełącz CPU w tryb STOP.

Po zainicjowaniu pobierania nie można wykonywać innych zadań w TIA Portal do momentu zakończenia pobierania.

Instrukcje, w których może dojść do błędu podczas pobierania w trybie RUN

W poniższych instrukcjach może wystąpić tymczasowy błąd podczas pobierania w trybie RUN. Błąd pojawia się, gdy instrukcja jest inicjowana w czasie, gdy CPU przygotowuje się do aktywacji pobranych zmian. W tym czasie CPU zawiesza inicjowanie dostępu programu użytkownika do Load Memory, podczas gdy kończy trwający dostęp programu użytkownika do Load Memory. Dzieje się tak, aby pobrane zmiany mogły być systematycznie uruchamiane.

Instrukcja	Odpowiedź podczas oczekiwania na aktywację
DataLogCreate	STATUS= W#16#80C0, BŁĄD= TRUE
DataLogOpen	STATUS= W#16#80C0, BŁĄD= TRUE
DataLogWrite	STATUS= W#16#80C0, BŁĄD= TRUE
DataLogClose	STATUS= W#16#80C0, BŁĄD= TRUE
DataLogNewFile	STATUS= W#16#80C0, BŁĄD= TRUE
DataLogClear	STATUS= W#16#80C0, BŁĄD= TRUE
DataLogDelete	STATUS= W#16#80C0, BŁĄD= TRUE
READ_DBL	RET_VAL= W#16#82C0
WRIT_DBL	RET_VAL= W#16#82C0
CREATE_DB	RET_VAL= W#16#80C0
DELETE_DB	RET_VAL= W#16#80C0
RTM	RET_VAL= W#16#80C0

We wszystkich przypadkach wyjście RLO z instrukcji będzie miał wartość false, gdy wystąpi błąd. Błąd jest tymczasowy. Jeśli wystąpi, instrukcja powinna zostać ponowiona.
Jeżeli jedna z powyższych instrukcji nie zostanie wykonana, ponieważ trwało pobieranie w trybie RUN, ponów próbę wykonania tej instrukcji podczas kolejnego wykonania OB.
Jeżeli ponowisz wykonanie instrukcji podczas tego samego wykonania OB, instrukcja zakończy się niepowodzeniem.

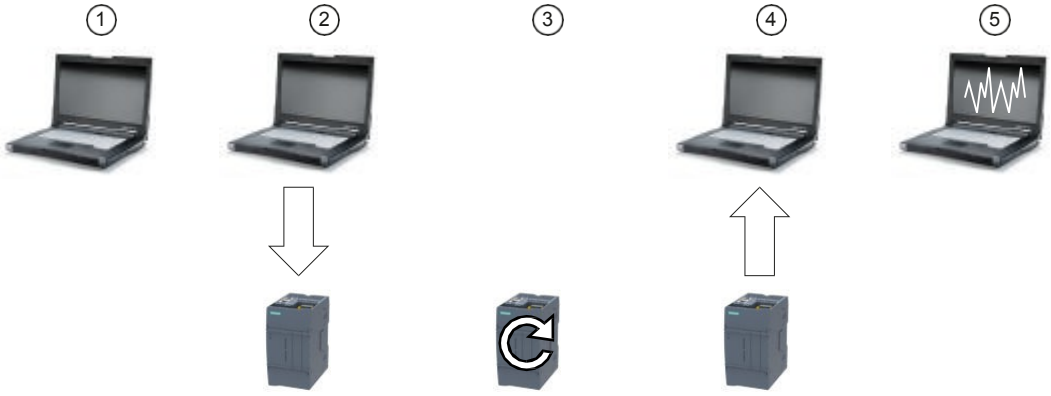
10.8 Śledzenie i rejestrowanie danych CPU

TIA Portal udostępnia funkcje śledzenia i analizatora logicznego, za pomocą których możesz skonfigurować zmienne, które mają być śledzone i rejestrowane przez sterownik. Następnie możesz przesłać zapisane dane do urządzenia programującego i za pomocą narzędzi TIA Portal analizować dane, zarządzać nimi i tworzyć wykresy.

UWAGA

Dane pomiarowe dostępne tylko w ramach projektu TIA Portal i nie można ich przetwarzać za pomocą innych narzędzi.

Poniższy rysunek przedstawia poszczególne kroki funkcji śledzenia:



1. Skonfiguruj funkcję śledzenia w TIA Portal. Możesz skonfigurować następujące opcje:
   a. Wartości danych do zarejestrowania
   b. Czas trwania nagrywania
   c. Częstotliwość nagrywania
   d. Warunek uruchomienia
2. Wgraj konfigurację z TIA Portal do sterownika.
3. Sterownik wykonuje program i po wystąpieniu warunku wyzwalającego rozpoczyna rejestrowanie danych.
4. Prześlij zarejestrowane wartości ze sterownika do TIA Portal.
5. Użyj narzędzi w TIA Portal, aby analizować, wyświetlać graficznie i zapisywać dane.

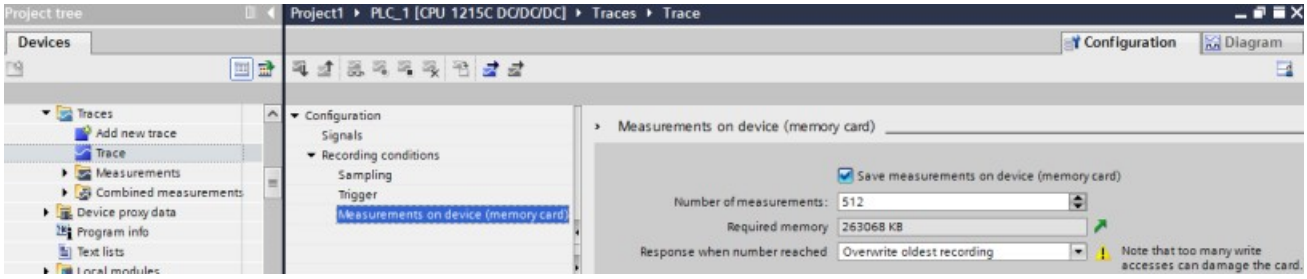
S7-1200 G2 obsługuje cztery zadania śledzenia z maksymalną liczbą 16 zmiennych przechwytywanych na zdarzenie wyzwalające. Każde zadanie śledzenia wymaga 512 kilobajtów pamięci RAM do rejestrowania wartości śledzenia i powiązanych parametrów ogólnych, na przykład adresów zmiennych i znaczników czasu.

Zapisywanie pomiarów na karcie pamięci

CPU S7-1200 G2 może zapisywać pomiary tylko na karcie pamięci SIMATIC.
Jeżeli nie masz karty pamięci, CPU zarejestruje wpis do bufora diagnostycznego, jeżeli program spróbuje zapisać pomiary.

CPU ogranicza przestrzeń przydzieloną do pomiarów w taki sposób, że zawsze musi być dostępny 1 MB zewnętrznej pamięci ładowania. Jeżeli pomiar wymaga więcej pamięci niż maksymalny limit, CPU nie zapisze pomiaru i zarejestruje wpis bufora diagnostycznego.

Ponadto po wybraniu opcji „Overwrite oldest recording" w TIA Portal, ciągłe zapisywanie może skrócić żywotność pamięci ładowania. Po wybraniu opcji „Overwrite oldest recording" CPU zastępuje najstarszy pomiar najnowszym i kontynuuje śledzenie.



CPU obsługuje maksymalnie 1000 pomiarów. W czasie, gdy CPU zapisuje pomiar do zewnętrznej pamięci ładowania, CPU nie sprawdza warunków wyzwalania dla danego zadania śledzenia. Po zakończeniu zapisywania pomiarów, CPU wznawia sprawdzanie warunków wyzwalania.

Przykłady

Szczegółowe informacje na temat programowania śledzenia, pobierania konfiguracji, przesyłania danych śledzenia i wyświetlania danych w analizatorze logicznym można znaleźć w systemie informacyjnym TIA Portal. przykłady można znaleźć w rozdziale: „Using online and diagnostics functions > Using the trace and logic analyzer function".

Doskonałym źródłem informacji jest również podręcznik online: „Industry Automation SINAMICS/SIMATIC Using the trace and logic analyzer function" (https://support.industry.siemens.com/cs/us/en/view/64897128)

10.9 Określanie typu przerwania przewodu dla SM 1231

Jak opisano w temacie „ Analog module diagnostics" (strona 213), moduł SM 1231 zwraca wartość wejścia analogowego 32767 (16#7FFF) zarówno w przypadku przerwania przewodu, jak i przepełnienia. Warunki te dotyczą wyłącznie modułu, a nie kanału. Jeżeli chcesz określić, który z tych dwóch warunków wystąpił, możesz dołączyć logikę do programu STEP 7.
Metoda określania typu warunku składa się z następujących zadań:

- Utwórz blok przerwania diagnostycznego, który będzie wywoływany za każdym razem, gdy wystąpi przychodzące lub wychodzące zdarzenie diagnostyczne.
- Dołącz wywołanie instrukcji RALRM.
- Skonfiguruj tablicę bajtów dla parametru AINFO.
- Sprawdź bajty 32 i 33 struktury AINFO w RALRM_DB, gdy CPU wywoła OB przerwania diagnostycznego.

Tworzenie OB błędu diagnostycznego

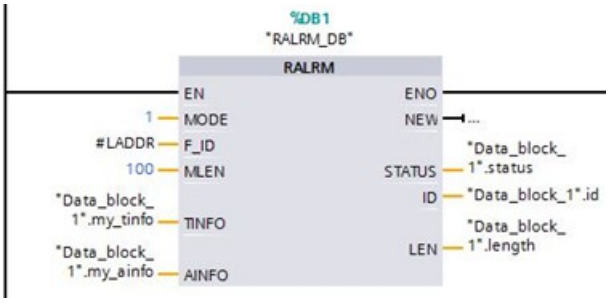
Aby określić, kiedy wystąpi przerwanie przewodu, utwórz OB błędu diagnostycznego. CPU wykona ten OB za każdym razem, gdy wystąpi przychodzące lub wychodzące zdarzenie diagnostyczne.

Gdy CPU wykona OB błędu diagnostycznego, parametr wejściowy LADDR będzie zawierał identyfikator sprzętowy modułu, w którym wystąpił błąd.
Identyfikator sprzętowy modułu SM 1231 można znaleźć w konfiguracji urządzenia STEP 7 dla modułu SM 1231.

Wywołanie instrukcji RALRM

Aby zaprogramować wywołanie instrukcji RALRM, wykonaj następujące czynności:

1. Dodaj wywołanie RALRM w programie STEP 7.
2. Ustaw parametr wejściowy F_ID na identyfikator sprzętu w parametrze LADDR OB błędu diagnostycznego.
3. Dla parametrów wejściowych TINFO i AINFO użyj tablicy bajtów o rozmiarze 34 bajtów lub większym.



Interpretacja AINFO po wystąpieniu przerwania diagnostycznego

Tablica bajtów AINFO będzie zawierać informacje o diagnostyce modułu po wykonaniu OB błędu diagnostycznego.

Bajty 0-25 to informacje nagłówka. Bajty dotyczące diagnostyki modułu są następujące:

Bajt	Opis	
26 i 27	Wartość 16#8000 - wskazuje, że tryb diagnostyczny jest trybem PROFINET.	
28 i 29	Słowo zawierające numer kanału odpowiedzialnego za tę diagnostykę	
30	Wzór bitowy aaabb000 wskazujący typ kanału (aaa) i typ błędu (bb)	
	aaa	bb
	000: zarezerwowane	00: zarezerwowane
	001: kanał wejściowy	01: błąd przychodzący
	010: kanał wyjściowy	10: błąd wyjścia

Bajt	Opis	
30	011: kanał wejścia/wyjścia	11: błąd wyjścia, inne błędy obecne
31	Wskazanie formatu danych 0: Dowolny format danych 1: Bit 2: Dwa bity 3: Cztery bity 4: Bajt 5: Słowo (dwa bajty) 6: Podwójne słowo (cztery bajty) 7: Dwa podwójne słowa (osiem bajtów)	
32 i 33	Słowo określające typ błędu: 16#0000: zarezerwowane 16#0001: zwarcie 16#0002: zbyt niskie napięcie 16#0003: przepięcie 16#0004: przeciążenie 16#0005: nadmierna temperatura 16#0006: przerwanie przewodu 16#0007: przekroczenie górnego limitu 16#0008: przekroczenie dolnego limitu 16#0009: błąd	

Na przykład, weźmy pod uwagę bajty 26-33 tej struktury AINFO:

29		my_ainfo[26]	Byte	16#0	16#80
30		my_ainfo[27]	Byte	16#0	16#00
31		my_ainfo[28]	Byte	16#0	16#00
32		my_ainfo[29]	Byte	16#0	16#00
33		my_ainfo[30]	Byte	16#0	16#28
34		my_ainfo[31]	Byte	16#0	16#05
35		my_ainfo[32]	Byte	16#0	16#00
36		my_ainfo[33]	Byte	16#0	16#07

- Słowo w bajtach 26 i 27 to 16#8000, co wskazuje, że jest to diagnostyka w stylu PROFINET.
- Słowo w bajtach 28 i 29 wskazuje, że jest to diagnostyka kanału 0 lub modułu.
- Bajt 30 to 16#28, co po zinterpretowaniu jako wzorzec bitowy aaa bb 00 oznacza 001 01 000. Wartość ta wskazuje, że ten komunikat diagnostyczny dotyczy kanału wejściowego i jest błędem przychodzącym.
- Bajt 31 to 5, co oznacza wartość słowa
- Wartość słowa w bajtach 32 i 33 wynosi 16#0007, co oznacza przekroczenie limitu.

Przechwytując informacje AINFO ze zdarzenia błędu diagnostycznego, można określić charakter zdarzenia diagnostycznego.

Specyfikacje techniczne

A

A.1 Ogólne specyfikacje

Zgodność z normami

Projekt systemu automatyki S7-1200 G2 jest zgodny z poniższymi normami i specyfikacjami testów. Kryteria testowe dla systemu automatyki S7-1200 G2 są oparte na tych normach i specyfikacjach testowych.

UWAGA

Niektóre urządzenia S7-1200 G2 nie są certyfikowane zgodnie ze wszystkimi poniższymi normami, a status certyfikacji może ulec zmianie bez powiadomienia. Większość oznaczeń zatwierdzenia certyfikacji jest wymieniona na urządzeniu lub opakowaniu.

Aby uzyskać dodatkowe informacje na temat certyfikatów danego urządzenia, prosimy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy Siemens lub odwiedzić stronę internetową Siemens Industry Online Support (https://support.industry.siemens.com/). Certyfikaty urządzeń można pobrać ze strony Siemens Industry Online Support.

Znak CE

CE

System automatyki S7-1200 G2 spełnia wymagania i cele związane z bezpieczeństwem zgodnie z dyrektywami WE wymienionymi poniżej i jest zgodny ze zharmonizowanymi normami europejskimi (EN) dla sterowników programowalnych wymienionych w Dziennikach Urzędowych Wspólnoty Europejskiej.

- 2014/30/UE „Kompatybilność elektromagnetyczna" (dyrektywa EMC)
- 2014/53/UE „Urządzenia radiowe" (dyrektywa RED)
- 2014/34/UE „Urządzenia i systemy ochronne przeznaczone do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem" (Dyrektywa ATEX)
- 2011/65/UE „Ograniczenie stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym" (dyrektywa RoHS)
- 2006/42/WE „Dyrektywa maszynowa" dla modułów S7-1200 G2 F-CPU, F-SM i F-SB

Deklaracje zgodności UE dla odpowiednich organów są dostępne pod adresem:

Siemens AG
Digital Industries
Factory Automation
P.O. Box 1963
D-92209 Amberg

Deklaracje zgodności UE są również dostępne do pobrania na stronie internetowej Siemens Industry Online Support (https://support.industry.siemens.com/), pod hasłem „Declaration of conformity" (deklaracja zgodności).

Zgodność z dyrektywą w sprawie urządzeń radiowych (RED)

System automatyki S7-1200 G2 jest zgodny z dyrektywą w sprawie urządzeń radiowych (RED) 2014/53/UE. Dyrektywa RED definiuje tagi NFC jako urządzenia radiowe. Częstotliwość 13,56 MHz jest regulowana przez ETSI EN 300 330 v2.1.1.

Oznakowanie z brytyjską oceną zgodności

System automatyki S7-1200 G2 jest zgodny z wyznaczonymi normami brytyjskimi (BS) dla sterowników programowalnych opublikowanymi na oficjalnej skonsolidowanej liście rządu brytyjskiego. System automatyki S7-1200 G2 spełnia wymagania i cele ochrony określone w następujących przepisach i powiązanych poprawkach:

- Przepisy dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej z 2016 r. (EMC)
- Przepisy dotyczące urządzeń radiowych z 2017 r.
- Przepisy z 2016 r. dotyczące urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (ATEX)
- Rozporządzenie w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym 2012 (RoHS)
- Przepisy dotyczące dostawy maszyn (bezpieczeństwo) z 2008 r. dla modułów S7-1200 G2 F-CPU, F-SM i F-SB

Deklaracje zgodności UK dla odpowiednich organów są dostępne pod adresem:

Siemens AG
Digital Industries
Factory Automation
P.O. Box 1963
D-92209 Amberg

Deklaracja zgodności UK jest również dostępna do pobrania ze strony internetowej Siemens Industry Online Support (https://support.industry.siemens.com/), pod hasłem „Declaration of conformity” (deklaracja zgodności).

Zatwierdzenie cULus

Underwriters Laboratories Inc. zgodne z:

- Underwriters Laboratories, Inc.: UL 61010-1, Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use; Part 1: Wymagania ogólne oraz UL 61010-2-201, Wymagania bezpieczeństwa dla urządzeń elektrycznych do pomiarów, sterowania i użytku laboratoryjnego - Część 2-201: Wymagania szczegółowe dotyczące urządzeń sterujących.
- Kanadyjskie Stowarzyszenie Normalizacyjne: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12, Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use - Part 1: Wymagania ogólne oraz CSA C22.2 No. 61010-2-201, Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use - Part 2-201: Wymagania szczegółowe dotyczące urządzeń sterujących.

UWAGA

Seria SIMATIC S7-1200 G2 spełnia wymagania normy CSA.
Logo cULus oznacza, że S7-1200 G2 został zbadany i certyfikowany przez Underwriters Laboratories (UL) zgodnie z normami wymienionymi powyżej.

cULus HAZ. LOC.

HAZ. LOC.

Underwriters Laboratories Inc. zgodnie :

- ANSI/ISA 12.12.01
- CAN/CSA C22.2 nr 213 (Hazardous Location) ZATWIERDZONE do użytku w klasie I, dział 2, Grupa A, B, C, D T4C; Klasa I, Strefa 2, Grupa IIC T4 Instrukcja instalacji dla cULus haz.loc.
- OSTRZEŻENIE - Zagrożenie wybuchem - Nie odłączać, gdy obwód jest pod napięciem, chyba że wiadomo, że obszar nie jest niebezpieczny.
- OSTRZEŻENIE - Zagrożenie wybuchem - Wymiana komponentów może pogorszyć przydatność do pracy w klasie I, dziale 2 lub strefie 2.
- To urządzenie nadaje się do użytku w klasie I, dział 2, grupy A, B, C, D; klasa I, strefa 2, grupa IIC; lub w miejscach innych niż niebezpieczne.

WAŻNY WYJĄTEK: Niektóre modele mają obniżone parametry znamionowe dla Ta = 60 °C. Informacje na temat obniżania wartości znamionowych można znaleźć w specyfikacjach technicznych każdego urządzenia.

Zatwierdzenie ATEX

Zgodnie z normami EN 60079-7 (Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem - Część 7: Zwiększone bezpieczeństwo "e"), EN IEC 60079-0 (Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem gazu - Część 0: Wymagania ogólne) oraz IEC 60079-15 (Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem - Część 15: Ochrona sprzętu według typu ochrony "n").

II 3 G Ex ec IIC T4 Gc (niektóre modele są II 3 G Ex ec nC IIC T4 Gc, proszę sprawdzić oznaczenie produktu) (strona 239).

UL 24 ATEX 3237X

Specjalne warunki użytkowania:

- Urządzenie może być używane wyłącznie w obszarze o stopniu zanieczyszczenia nie większym niż 2, zgodnie z definicją w normie EN 60664-1.
- Urządzenie należy zainstalować w obudowie zapewniającej stopień ochrony nie mniejszy niż IP54 zgodnie z normą EN 60079-7.
- Należy zapewnić ochronę przeciwprzepięciową, która jest ustawiona na poziomie nieprzekraczającym 140% szczytowej wartości napięcia znamionowego na zaciskach zasilania urządzenia.

Zatwierdzenie IECEx

Zgodnie z normami IEC 60079-7 (Atmosfery wybuchowe - Część 7: Ochrona sprzętu poprzez zwiększone bezpieczeństwo "e"), IEC 60079-0 (Atmosfery wybuchowe - Część 0: Sprzęt - Wymagania ogólne) oraz IEC 60079-15 (Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem - Część 15: Ochrona sprzętu poprzez typ ochrony "n").

II 3 G Ex ec IIC T4 Gc (niektóre modele są zgodne z II 3 G Ex ec nC IIC T4 Gc.
Sprawdź oznaczenie produktu) (strona 239)
IECEx UL 24.0044X

Specjalne warunki użytkowania:

- Urządzenie może być używane wyłącznie w obszarze o stopniu zanieczyszczenia nie większym niż 2, zgodnie z definicją zawartą w normie IEC 60664-1.
- Urządzenie powinno być zainstalowane w obudowie zapewniającej stopień ochrony nie mniejszy niż IP54 zgodnie z normą EN IEC 60079-0.
- Należy zapewnić ochronę przed stanami przejściowymi, która jest ustawiona na poziomie nieprzekraczającym 140% szczytowej wartości napięcia znamionowego na zaciskach zasilania urządzenia.

Zatwierdzenie UKEX

Zgodnie z normami EN 60079-7 (Atmosfery wybuchowe - Część 7: Ochrona sprzętu poprzez zwiększone bezpieczeństwo "e"), EN IEC 60079-0 (Atmosfery wybuchowe - Część 0: Sprzęt - Wymagania ogólne) oraz IEC 60079-15 (Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem - Część 15: Ochrona sprzętu poprzez typ ochrony "n").

II 3 G Ex ec IIC T4 Gc (niektóre modele są zgodne z II 3 G Ex ec nC IIC T4 Gc.
Sprawdź oznaczenie produktu (strona 239).

UL 24UKEX2991X

Specjalne warunki użytkowania:

- Urządzenie może być używane wyłącznie w obszarze o stopniu zanieczyszczenia nie większym niż 2, zgodnie z definicją
w normie EN 60664-1.
- Urządzenie należy zainstalować w obudowie zapewniającej stopień ochrony nie mniejszy niż IP54 zgodnie z normą EN 60079-7.
- Należy zapewnić ochronę przeciwprzepięciową, która jest ustawiona na poziomie nieprzekraczającym 140% szczytowej wartości napięcia znamionowego na zaciskach zasilania urządzenia.

Zatwierdzenie CCCEx

Zgodnie z GB/T 3836.1 (Atmosfery wybuchowe - Część 1: Sprzęt - Wymagania ogólne), GB/T 3836.3 (Atmosfery wybuchowe - Część 3: Ochrona sprzętu poprzez zwiększone bezpieczeństwo "e") i GB/T 3836.8 (Atmosfery wybuchowe - Część 8: Ochrona sprzętu za pomocą typu ochrony "n", patrz oznakowanie produktu)

Specjalne warunki użytkowania:

- Urządzenie może być używane wyłącznie w obszarze o stopniu zanieczyszczenia co najmniej 2, zgodnie z definicją w GB/T 16935.1.
- Urządzenie powinno być zainstalowane w obudowie zapewniającej stopień ochrony nie mniejszy niż IP54 zgodnie z GB/T 3836.3.
- Należy zapewnić zabezpieczenie przed stanami przejściowymi, które jest ustawione na poziomie nieprzekraczającym 140% wartości szczytowej na zaciskach zasilania urządzenia.

Australia i Nowa Zelandia - znak RCM (znak zgodności z przepisami)

System automatyki S7-1200 G2 spełnia wymagania norm AS/NZS 2064 (klasa A).

Zatwierdzenie Euroazjatyckiej Unii Celnej

EAC (zgodność euroazjatycka): Deklaracja zgodności zgodnie z Regulaminem Technicznym Unii Celnej (TR CU)

Środowiska przemysłowe

System automatyki S7-1200 G2 jest przeznaczony do użytku w środowiskach przemysłowych.

Tabela A-1 Środowiska przemysłowe

Zastosowanie	Wymagania dotyczące emisji	Kompatybilność elektromagnetyczna
Przemysłowe	EN 61000-6-4	EN 61000-6-2

Warunki środowiskowe

System automatyki S7-1200 G2 można używać w obiektach odpornych na warunki atmosferyczne. Warunki pracy są oparte na wymaganiach normy IEC 61131-2:2017.

Tabela A-2 Wysyłka i przechowywanie

Warunki środowiskowe: transport i przechowywanie (TTH4 i STH4)	
EN 60068-2-1, Test Ab, na zimno EN 60068-2-2, test Dc, suche ciepło	-40 °C do 70 °C
EN 60068-2-30, Test Db, Wilgoć ciepło	25°C do 55°C, 95% wilgotności względnej
EN 60068-2-14, Test Na, Szok termiczny	-40 °C do 70 °C, czas przebywania 3 godziny, 2 cykle
EN 60068-2-31, Swobodny spadek	0,3 m, 5 razy, opakowanie produktu
Ciśnienie atmosferyczne	1140 do 540 hPa (co odpowiada wysokości od -1000 do 5000 m)

Tabela A-3 Warunki klimatyczne

Warunki środowiskowe: warunki klimatyczne (OTH4)	
Temperatura otoczenia (Wlot powietrza 25 mm poniżej urządzenia)	-20 °C do 40 °C Maksymalna specyfikacja -20 °C do 60 °C Z obniżeniem wartości znamionowych W przypadku montażu pionowego proszę zapoznać się z danymi technicznymi poszczególnych urządzeń. Minimalna temperatura dla Fail-safe SMs/SBs wynosi 0 °C.
	Wilgotność 95% bez kondensacji
Ciśnienie atmosferyczne	1140 do 540 hPa (odpowiadająca wysokości od -1000 do 5000 m n.p.m.) Dla wysokości powyżej 2000 m maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia musi być obniżona: >2000 m 0,9 współczynnika, >3000 m 0,8 współczynnika, >4000 m 0,7 współczynnika. 5000 m to maksymalna dopuszczalna wysokość.
Wpływ na dostępność modułów na wysokości	Wyższe promieniowanie kosmiczne obecne podczas pracy na wysokościach powyżej 2000 m n.p.m. wpływa na awaryjność podzespołów elektronicznych. Jest to tak zwany wskaźnik błędów miękkich. W rzadkich przypadkach może to skutkować przejściem modułów do stanu bezpiecznego, zwłaszcza w przypadku modułów odpornych na awarie. Bezpieczeństwo funkcjonalne modułów jest jednak w pełni zachowane.
Stężenie zanieczyszczeń	S02: < 0,5 ppm; H2S:< 0,1 ppm; RH< 60% bez kondensacji
EN 60068-2-14, Test Nb (zmiana temperatury)	-20 °C do 60 °C, czas przebywania 3 godziny, 5 cykli
EN 60068-2-78, Kabina testowa (wilgotne ciepło)	30 °C, 95% wilgotności względnej, 16 godzin
EN 60068-2-27 (wstrząsy)	15 g, impuls 11 ms, 6 wstrząsów w każdej z 3 osi (w przypadku montażu na panelu)
EN 60068-2-6 (wibracje sinusoidalne)	3,5 mm od 5 do 8,4 Hz, 1g od 8,4 do 150 Hz 10 przemiatań każdej osi, 1 oktawa na minutę (w przypadku montażu na panelu lub szynie DIN) Uwaga: W zastosowaniach o wysokich wibracjach firma Siemens zaleca montaż panelowy lub użycie szyny DIN firmy Siemens z uchwytami końcowymi szyny DIN w celu zabezpieczenia urządzeń.

Kompatybilność elektromagnetyczna

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) to zdolność urządzenia elektrycznego do działania zgodnie z przeznaczeniem w środowisku elektromagnetycznym i do działania bez emitowania poziomów zakłóceń elektromagnetycznych (EMI), które mogą zakłócać działanie innych urządzeń elektrycznych znajdujących się w pobliżu.

Tabela A-4 Odporność

Kompatybilność elektromagnetyczna: odporność zgodnie z EN 61000-6-2	
EN 61000-4-2 Wyładowanie elektrostatyczne	Wyrzut powietrza 8 kV na wszystkie powierzchnie Wyładowanie stykowe 6 kV na odsłonięte powierzchnie przewodzące
EN 61000-4-3 Test odporności na promieniowanie, częstotliwość radiową, pole elektrom.	80 MHz do 1000 MHz, 10 V/m, 80% AM (1 kHz) 1,4 GHz do 6 GHz, 3 V/m, 80% AM (1 kHz)
EN 61000-4-4 Szybkie stany przejściowe	2 kV, 5 kHz z siecią sprzęgającą do zasilania AC i DC systemu 2 kV, 5 kHz z zaciskiem sprzęgającym do wejść/wyjść
EN 61000-4-5 Odporność na przepięcia	Systemy AC - tryb wspólny 2 kV, tryb różnicowy 1 kV Systemy DC - tryb wspólny 1 kV, tryb różnicowy 0,5 kV
EN 61000-4-6 Zakłócenia	150 kHz do 80 MHz, 10 V RMS, 80% AM przy 1 kHz
EN 61000-4-11 Spadki napięcia	Systemy AC 0% dla 1 cyklu, 40% dla 12 cykli i 70% dla 30 cykli przy 60 Hz

Tabela A-5 Emisje

Kompatybilność elektromagnetyczna: Emisje przewodzone i promieniowane zgodnie z EN 61000-6-4		
Emisje przewodzone Porty zasilania prądem przemiennym	0,15 MHz do 0,5 MHz	< 79 dBµV quasi-szczytowe,< 66 dBµV średnie
	0,5 MHz do 30 MHz	< 73 dBµV quasi-szczytowe,< 60 dBµV średnie
Emisje przewodzone Porty zasilania DC	0,15 MHz do 0,5 MHz	< 89 dBµV quasi-szczytowe,< 76 dBµV średnie
	0,5 MHz do 30 MHz	< 83 dBµV quasi-szczytowe,< 70 dBµV średnie
Emisje promieniowane	30 MHz do 230 MHz	< 40 dBµV/m wartość quasi-szczytowa przy 10 m
	230 MHz do 1000 MHz	< 47 dBµV/m wartość quasi-szczytowa przy 10 m
	1000 MHz do 3000 MHz	< 76 dBµV/m szczyt,< 56 dBµV/m średnia przy 3 m
	3000 MHz do 6000 MHz	< 80 dBµV/m szczyt,< 60 dBµV/m średnia przy 3 m

Izolacja

Izolacja została zaprojektowana zgodnie z wymaganiami normy IEC 61010-2-201.

UWAGA

W przypadku modułów o napięciu zasilania 24 V DC (SELV / PELV), izolacja galwaniczna jest testowana napięciem 707 V DC.

Stopień zanieczyszczenia / kategoria przepięcia zgodnie z normami IEC 61131-2 i IEC 61000-2-201

- Stopień zanieczyszczenia 2
- Kategoria przepięcia II

Klasa ochrony zgodnie z normami IEC 61131-2 i IEC 61010-2-201

- Klasa ochrony II

Stopień ochrony

- Stopień ochrony mechanicznej IP20, EN 60529
- Chroni przed kontaktem palca z wysokim napięciem testowanym przez standardową sondę. Wymagana ochrona zewnętrzna przed kurzem, brudem, wodą i ciałami obcymi o średnicy < 12,5 mm.

Napięcia znamionowe

Napięcia znamionowe są następujące:

- 24 V DC
- 120/240 V AC

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko podczas włączania mocy wyjściowej

Kiedy styk mechaniczny włącza zasilanie do CPU S7-1200 G2 lub modułu cyfrowego, wysyła sygnał "1" na 50 mikrosekund.

Może to spowodować nieoczekiwane działanie urządzenia, które możne doprowadzić do może doprowadzić do śmierci, poważnych obrażeń ciała oraz uszkodzenia sprzętu.

Pamiętaj, aby zaplanować nadanie sygnału „1” dla wyjść cyfrowych.

Ochrona przed odwrotną polaryzacją

Obwody zabezpieczające przed odwrotną polaryzacją znajdują się na każdej parze zacisków zasilania +24 V DC lub zasilania wejściowego użytkownika dla CPU, modułów sygnałowych (SM) i kart sygnałowych (SB). Nadal możliwe jest uszkodzenie systemu poprzez podłączenie różnych par zacisków w przeciwnych polaryzacjach.

Niektóre z portów wejściowych zasilania 24 V DC w systemie S7-1200 G2 są wzajemnie połączone, ze wspólnym obwodem logicznym łączącym wiele zacisków M.

Na przykład, następujące obwody są wzajemnie połączone, gdy są oznaczone jako "nieizolowane": zasilanie 24 V DC CPU, zasilanie czujnika CPU, wejście zasilania cewki przekaźnika SM i zasilanie nieizolowanego wejścia analogowego.

Wszystkie nieizolowane zaciski M muszą być podłączone do tego samego zewnętrznego potencjału odniesienia.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko związane z podłączeniem nieizolowanych zacisków M do różnych potencjałów odniesienia.

Podłączenie nieizolowanych zacisków M do różnych potencjałów odniesienia może skutkować powstaniem niepożądanych prądów, które mogą uszkodzić sterownik PLC i podłączone do niego urządzenia .Upewnij się, że wszystkie nieizolowane zaciski M w systemie S7-1200 G2 są podłączone do tego samego potencjału odniesienia.

Nieprzestrzeganie tych zasad może skutkować śmiercią, obrażeniami lub uszkodzeniem mienia oraz prowadzić do nieprawidłowego działania urządzeń.

Wyjścia DC

Obwód zabezpieczający przed zwarciem nie jest przewidziany dla wyjść DC w jednostkach centralnych, modułach sygnałowych (SM) i płytach sygnałowych (SB).

Żywotność elektryczna przekaźnika

Poniżej przedstawiono typowe dane dotyczące wydajności oszacowane na podstawie przykładowych testów. Rzeczywista wydajność może się różnić w zależności od konkretnego zastosowania. Zewnętrzny obwód zabezpieczający dostosowany do obciążenia zwiększa żywotność styków. Styki normalnie zamknięte mają typową żywotność około jednej trzeciej żywotności styków normalnie otwartych w warunkach obciążenia indukcyjnego i lampowego.

Tabela A-6 Typowe dane dotyczące wydajności

Dane do wyboru siłownika			
Ciągły prąd termiczny	2 A maks.		
Zdolność przełączania i żywotność styków			
Dla obciążenia omowego	Napięcie	Prąd	Liczba cykli roboczych (typowa)
	24 V DC	2.0 A	0,1 mln
	24 V DC	1.0 A	0,2 mln
	24 V DC	0.5 A	1,0 mln
	48 V AC	1.5 A	1,5 mln
	60 V AC	1.5 A	1,5 mln
	120 V AC	2.0 A	1,0 mln
	120 V AC	1.0 A	1,5 mln
	120 V AC	0.5 A	2,0 mln
	230 V AC	2.0 A	1,0 mln
	230 V AC	1.0 A	1,5 mln
	230 V AC	0.5 A	2,0 mln
Dla obciążenia indukcyjnego (zgodnie z IEC 947-5-1 DC13/AC15)	Napięcie	Prąd	Liczba cykli roboczych (typowa)
	24 V DC	2.0 A	0,05 mln
	24 V DC	1.0 A	0,1 mln

Dane do wyboru siłownika			
Dla obciążenia indukcyjnego (zgodnie z IEC 947-5-1 DC13/ AC15)	24 V DC	0.5 A	0,5 mln
	24 V AC	1.5 A	1,0 mln
	48 V AC	1.5 A	1,0 mln
	60 V AC	1.5 A	1,0 mln
	120 V AC	2.0 A	0,7 mln
	120 V AC	1.0 A	1,0 mln
	120 V AC	0.5 A	1,5 mln
	230 V AC	2.0 A	0,7 mln
	230 V AC	1.0 A	1,0 mln
	230 V AC	0.5 A	1,5 mln
Aktywacja wejścia cyfrowego	Możliwe		
Częstotliwość przełączania			
Mechaniczny	Maks. 10 Hz		
Przy obciążeniu omowym	Maks. 1 Hz		
Przy obciążeniu indukcyjnym (zgodnie z IEC 947-5-1 DC13/AC15)	Maks. 0,5 Hz		
Przy obciążeniu lampowym	Maks. 1Hz		

Zachowanie wewnętrznej pamięci CPU

CPU wykonuje operacje mające na celu wydłużenie żywotności pamięci wewnętrznej Poniżej przedstawiono oczekiwaną żywotność pamięci wewnętrznej.

- Okres przechowywania danych i danych dziennika danych: 10 lat
- Dane retencyjne po wyłączeniu zasilania, wytrzymałość cyklu zapisu: 2 miliony cykli
- Rejestr danych, wytrzymałość cyklu zapisu: 500 milionów wpisów dziennika danych

UWAGA

Wpływ rejestrów danych na wewnętrzną pamięć CPU

Każdy zapis danych do dziennika wymaga co najmniej 2 KB pamięci. Jeżeli program często zapisuje niewielkie ilości danych, to przy każdym zapisie zużywa co najmniej 2 KB pamięci.

Lepszym rozwiązaniem jest zapisywanie niewielkich ilości danych do osobnego bloku, który będzie rzadziej zapisywany do dziennika.

Jeżeli twój program zapisuje dużą liczbę rekordów do dziennika z wysoką częstotliwością, warto rozważyć zastosowanie wymiennej karty pamięci SD.

Korzystanie z telefonów komórkowych

Możesz odczytywać i zapisywać informacje do CPU za pomocą technologii NFC (strona 188). Wystarczy, że umieścisz iPhona w pobliżu symbolu NFC na CPU S7-1200 G2.

Wszystkie CPU i moduły S7-1200 G2 mają na obudowie laserowy kod QR, który można zeskanować. Aby odczytać kod QR, użyj kamery smartfona. Kod QR zapewnia bezpośrednie łącze do informacji Siemens Industrial Online Support dla twojego urządzenia.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko związane z używaniem telefonu komórkowego w pobliżu CPU S7-1200 G2

Korzystanie z telefonu komórkowego w pobliżu systemu S7-1200 G2 z włączoną komunikacją komórkową i Wi-Fi może spowodować nieprzewidywalne działanie.

Aby zmniejszyć wpływ telefonu komórkowego na system S7-1200 G2 i zapewnić prawidłowe działanie CPU, przed zbliżeniem telefonu do CPU (<10 cm) przełącz go w tryb samolotowy, aby wyłączyć łączność komórkową i Wi-Fi.

Nieprzestrzeganie tych zasad może skutkować śmiercią, obrażeniami lub uszkodzeniem mienia oraz prowadzić do nieprawidłowego działania urządzeń.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko związane z używaniem telefonu komórkowego w środowisku niebezpiecznym lub wybuchowym

Nie używaj telefonu komórkowego w środowisku niebezpiecznym lub wybuchowym, chyba że telefon został zatwierdzony do użytku w takich środowiskach. Nieprzestrzeganie tych zasad może skutkować śmiercią, obrażeniami lub uszkodzeniem mienia oraz prowadzić do nieprawidłowego działania urządzeń.

A. 2 Systemy ochrony

System automatyki S7-1200 G2 jest objęty dwoma systemami ochrony:

Numery zam. objęte II 3 G Ex ec IIC T4 Gc / Ex ec IIC T4 Gc	Numery zam. objęte II 3 Ex ec nC IIC T4 Gc / Ex ec nC IIC T4 Gc
6ES7212-1AG50-0XB0	6ES7212-1HG50-0XB0
6ES7214-1AH50-0XB0	6ES7212-1BG50-0XB0
6ES7212-1AF50-0XB0	6ES7214-1HH50-0XB0
6ES7214-1AF50-0XB0	6ES7214-1BH50-0XB0
6ES7221-1BH50-0XB0	6ES7212-1HF50-0XB0
6ES7222-5BH50-0XB0	6ES7214-1HF50-0XB0
6ES7223-5BH50-0XB0	6ES7222-5HH50-0XB0
6ES7232-4HF50-0XB0	6ES7223-5PH50-0XB0
6ES7221-3BF50-0XB0	6ES7231-4HF50-0XB0
6ES7222-5BF50-0XB0	6ES7233-4HF50-0XB0
6ES7223-7BF50-0XB0	6ES7231-4HD50-0XB0
6ES7223-7AF50-0XB0	6ES7233-4HD50-0XB0
6ES7232-4HD50-0XB0	

A.3 CPU 1212C

A.3.1 Specyfikacje ogólne i właściwości CPU

Tabela A-7 Specyfikacje ogólne

Dane techniczne	**CPU 1212C AC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1212C DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1212C DC/DC/DC**
Numer zamówieniowy	6ES7212-1BG50-0XB0	6ES7212-1HG50-0XB0	6ES7212-1AG50-0XB0
Wymiary szer. x wys. x gł.	70 x 125 x 100 mm		
Waga (produkt/wysyłka)	373 gramy / 420 gramów	333 gramy / 380 gramów	319 gramów / 366 gramów
Rozpraszanie mocy	4.0 W	3.0 W	
Prąd dla modułów rozszerzeń	Maks. 1000 mA (5 V DC)		
Prąd na zasilaniu czujnika	300 mA (zasilanie czujnika 24 V DC, ograniczone prądowo)		
Środowisko pracy	Montaż poziomy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 60 °C[2]		
	Montaż pionowy -20 °C do 50 °C[2]		Montaż pionowy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 50 °C[2]
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.		

[1] Zakres temperatur przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach
[2] Zakres temperatur pracy przy napięciach znamionowych, 50% maks. specyfikacji oraz alternatywnych I/O.

Tabela A-8 Właściwości CPU

Dane techniczne	**Opis**	
Pamięć użytkownika	Pamięć robocza	150 kilobajtów (program) 500 kilobajtów (dane)
	Pamięć ładowania	8 MB (wewnętrzne) 32 GB (przy użyciu karty SD)
	Pamięć retencyjna	20 kilobajtów
Wbudowane cyfrowe I/O	8 wejść / 6 wyjść	
Rozmiar obrazu procesu	1024 bajty wejść (I) / 1024 bajty wyjść (Q)	
Rozmiar pamięci bitowej	8192 bajty (M)	
Pamięć tymczasowa (lokalna)	Na klasę priorytetową, maks.	64 kilobajty
	Na blok, maks.	16 kilobajtów
Dodatkowe moduły komunikacyjne	Maksymalnie 3 (muszą być podłączone po prawej stronie CPU lub po prawej stronie innego CM)	
Dodatkowe moduły sygnałowe (SM plus CM)	6 maks.	
Dodatkowa płytka sygnałowa lub komunikacyjna	1 maks.	
Szybkie liczniki	Maksymalna liczba szybkich liczników	8 (dowolne wejście cyfrowe CPU lub SB)
	Maks. częstotliwość, wejścia CPU Ia.0 do Ia.5	100 kHz (80 kHz w trybie kwadraturowym)

[1]Aby używać wyjść impulsowych w CPU z wyjściami przekaźnikowymi, zainstaluj płytkę sygnałową (SB) z wyjściami cyfrowymi.

Dane techniczne	**Opis**	
Szybkie liczniki	Maks. szybkość, wejścia CPU Ia.6 do Ia.7	30 kHz (20 kHz w trybie kwadraturowym)
	Maks. szybkość, wejścia SB	Proszę zobaczyć specyfikacje SB
Wyjścia impulsowe[1]	Maksymalna liczba wyjść impulsowych	8 (dowolne wyjście cyfrowe CPU lub SB)
	Maks. szybkość, wyjścia CPU Qa.0 do Qa.3	100 kHz
	Maks. szybkość, wyjścia CPU Qa.4 do Qa.5	20 kHz
	Maks. szybkość, wyjścia SB	Patrz specyfikacja SB
Wejścia impulsowe	Tak, każde wbudowane wejście cyfrowe CPU i wejście cyfrowe SB	
Przerwania czasowe	Łącznie 20 z rozdzielczością 1 ms	
Przerwania cykliczne	Łącznie 20 z rozdzielczością 1 us	
Przerwania brzegowe	Rosnące i opadające dla każdego wejścia cyfrowego CPU i wejścia cyfrowego SB	
Karta pamięci (strona 333)	Karta pamięci SIMATIC (opcjonalnie).	
Sterowanie ruchem (Motion Control)	Dostępne zasoby Motion Control	800
	Wymagane zasoby Motion Control	40 na oś z regulacją prędkości
		80 na oś pozycjonującą
		160 na oś synchroniczną
		80 na zewnętrzny enkoder
		20 na krzywkę wyjściową
		160 za krzywkę
		40 na wejście pomiarowe
	Dostępne zasoby Extended Motion Control	40
	Wymagane zasoby Extended Motion Control	2 na krzywkę (1000 punktów)
		30 dla każdego zestawu kinematyki
PID	PID Compact	Tak, uniwersalny regulator PID ze zintegrowaną optymalizacją
	PID 3Step	Tak, regulator PID ze zintegrowaną optymalizacją dla zaworów
	PID Temp	Tak, regulator PID ze zintegrowaną optymalizacją temperatury
Zegar czasu dnia	Dokładność	+/- 60 sekund miesięcznie
	Czas retencji, superkondensator	Typowo 20 dni w temperaturze 40 °C, minimum 12 dni przy 40 °C

[1]Aby używać wyjść impulsowych w CPU z wyjściami przekaźnikowymi, zainstaluj płytkę sygnałową (SB) z wyjściami cyfrowymi.

A.3.2 Wydajność

Tabela A-9 Wydajność

Rodzaj instrukcji[1]	Adresowanie bezpośrednie (I, Q i M)	Dostęp do bazy danych
Boolean	0,037 µs/instrukcję	
Move_Bool	0,067 µs/instrukcję	0,066 µs/instrukcję
Move_Word	0,027 µs/instrukcja	0,030 µs/instrukcję
Move_Real	0,027 µs/instrukcja	0,030 µs/instrukcję
Add_Real	0,119 µs/instrukcję	0,074 µs/instrukcję

[1] Na zmierzone czasy wpływa wiele czynników. Powyższe dotyczą najszybszych instrukcji i programów bez błędów.

A.3.3 Bloki, timery i liczniki

Tabela A-10 Bloki, timery i liczniki

Element	Opis	
Bloki	Typ	OB, FB, FC, DB
	Maksymalna liczba elementów	4000; Bloki (OB, FB, FC, DB) i UDT
	Maks. rozmiar OB, FB, FC	64 kilobajty
	Maks. rozmiar DB (zoptymalizowany)	500 kilobajtów pamięci roboczej 16 megabajtów pamięci ładowania
	Maks. rozmiar DB (niezoptymalizowany)	64 kilobajty (DB z adresowaniem bezwzględnym)
	Zakres adresów dla FB i FC	1 do 65535
	Zakres adresów dla DB	1 do 59999
	Głębokość zagnieżdżenia dla klasy priorytetu[1]	24 (OB plus 23 dodatkowe poziomy)
	Monitorowanie	Status 8 bloków kodów może być monitorowany jednocześnie.
Liczba OB na klasę zdarzenia	Liczba bloków cyklu programu	100
	Liczba bloków startowych	100
	Liczba bloków przerwania czasowego	20 (jeden na wydarzenie)
	Liczba bloków przerwania cyklicznego	20 (jeden na wydarzenie)
	Liczba bloków przerwania sprzętowego	50
	Liczba bloków przerwania błędu czasowego	1
	Liczba bloków przerwania błędu diagnostycznego	1
	Liczba bloków wypiętego lub wpiętego modułu	1
	Liczba bloków awarii listwy lub stacji	1
	Liczba bloków czasu dnia	20 (jeden na wydarzenie)
	Liczba bloków cyklu synchronicznego	1
	Liczba bloków zmiany statusu	1
	Liczba bloków aktualizacji	1
	Liczba bloków profilu	1

[1] Programy safety używają 2 poziomów zagnieżdżenia; program użytkownika ma zatem głębokość zagnieżdżenia 22 w programach safety.

Element	Opis	
Liczba OB na klasę zdarzenia	Liczba bloków MC-Interpolator	1
	Liczba bloków MC-Servo	1
	Liczba bloków MC-PreServo	1
	Liczba bloków MC-PostServo	1
	Liczba bloków MC-LookAhead	1
	Liczba bloków MC-PreInterpolator	1
	Liczba bloków błędu programowania	1
	Liczba bloków błędu dostępu do I/O	1
Timery	Typ	IEC
	Ilość	Ograniczony tylko wielkością pamięci
	Przechowywanie	Struktura w DB, rozmiar zależy od typu czasu
	IEC_TIMER	16 bajtów
	IEC_LTIMER	28 bajtów
Liczniki	Typ	IEC
	Ilość	Ograniczony tylko wielkością pamięci
	Przechowywanie	Struktura w DB, rozmiar zależy od typu zliczania
	IEC_SCOUNTER, IEC_USCOUNTER	3 bajty
	IEC_COUNTER, IEC_UCOUNTER	6 bajtów
	IEC_DCOUNTER, IEC_UDCOUNTER	12 bajtów
	IEC_LCOUNTER, IEC_ULCOUNTER	24 bajty
Liczniki Runtime	Ilość	16

[1] Programy safety używają 2 poziomów zagnieżdżenia; program użytkownika ma zatem głębokość zagnieżdżenia 22 w programach safety.

A.3.4 Komunikacja

Tabela A-11 Komunikacja

Dane techniczne	Opis
Liczba portów	2 z wbudowanym przełącznikiem
Typ	Ethernet (złącze RJ-45)
Połączenia	Maksymalnie 88 połączeń (zintegrowanych z CPU) 10 zarezerwowanych dla ES/HMI/web
Szybkość transmisji danych	100 Mb/s
Izolacja (sygnał zewnętrzny do logiki)	Transformator izolowany, 1500 V AC [1]
Typ kabla	Ekranowany CAT5e
Interfejsy	1 PROFINET
	0 PROFIBUS

[1] Izolacja portu Ethernet chroni przed niebezpiecznym napięciem podczas krótkich awarii sieci.
Nie jest wystarczająca do rutynowej izolacji napięcia linii AC.

Dane techniczne	Opis	
Protokoły PROFINET	Sterownik PROFINET IO	Tak
	Urządzenie PROFINET IO	Tak
	Komunikacja SIMATIC	Tak
	Otwarta komunikacja IE	Tak
	Web serwer	Tak
	Media redundancy	Tak
Funkcje sterownika PROFINET IO	Komunikacja PG/OP	Tak
	Routing S7	Nie
	Tryb izochroniczny	Tak
	Otwarta komunikacja IE	Tak
	IRT	Tak
	MRP	Tak
	MRPD	Tak - wymaga domeny synchronizacji IRT
	PROFIenergy	Tak (na program użytkownika)
	Rozruch priorytetowy	Tak (maks. 16 urządzeń PROFINET)
	Liczba podłączanych urządzeń I/O, maks.	31 (30 jeśli używane jest I-Device, 29 jeśli używane jest shared I-Device)
	Liczba podmodułów, maks.	512
	Liczba urządzeń IO, które można podłączyć do RT, maks.	31 (30 jeśli używane jest I-Device, 29 jeśli używane jest shared urządzenie I-Device)
	Liczba urządzeń IO w linii, które można podłączyć do RT, maks.	31
	Liczba urządzeń IO, które można podłączyć do IRT, maks.	31 (30 jeśli używane jest I-Device, 29 jeśli używane jest shared I-Device)
	Liczba urządzeń IO, które mogą być aktywowane/ dezaktywowane jednocześnie, maks.	8
	Minimalny czas aktualizacji zależy od komponentu komunikacyjnego ustawionego dla PROFINET IO, liczby urządzeń IO i ilości skonfigurowanych danych użytkowych.	Zegar wysyłania RT: od 1 ms do 512 ms Zegar wysyłania IRT: od 1 ms do 512 ms (rozdzielczość 1 ms)
PROFINET I-Device	Liczba połączeń, maks.	2
Funkcje PROFINET I-Device	Komunikacja PG/OP	Tak
	Routing S7	Nie
	Tryb izochroniczny	Nie
	Otwarta komunikacja IE	Tak
	IRT	Tak
	MRP	Tak
	PROFIenergy	Tak (na program użytkownika)
	Shared device	Tak

[1] Izolacja portu Ethernet chroni przed niebezpiecznym napięciem podczas krótkich awarii sieci. Nie jest wystarczająca do rutynowej izolacji napięcia linii AC.

Dane techniczne	Opis	
Funkcje PROFINET I-Device	Liczba sterowników IO z shared device, maks.	2
Komunikacja SIMATIC	Komunikacja S7 jako serwer	Tak
	Komunikacja S7 jako klient	Tak
	Dane użytkownika na zadanie, maks.	Sprawdź w systemie informacyjnym TIA Portal (komunikacja S7, rozmiar danych użytkownika)
Otwarta komunikacja IE	TCP/IP	Tak, maks. długość danych 8 kilobajtów Kilka połączeń pasywnych na port
	ISO-on-TCP (RFC1006)	Tak, maksymalna długość danych 8 kilobajtów
	UDP	Tak, maks. długość danych 2048 bajtów maks. 1472 bajty dla transmisji UDP
	DHCP	Tak
	SNMP	Tak
	DCP	Tak
	LLDP	Tak
Komunikacja bliskiego zasięgu (NFC)	Tak, z aplikacją S7-1200 G2 NFC	
Funkcje komunikatów S7	Liczba stacji logowania dla funkcji wiadomości, maks.	32
	Alarmy programowe	Tak
	Liczba konfigurowalnych komunikatów programu, maks.	5000
	Liczba możliwych do załadowania komunikatów programu w trybie RUN, maks.	2500
	Liczba jednocześnie aktywnych alarmów programowych	600 alarmów programowych 100 alarmów dla diagnostyki systemu 160 dla obiektów technologii ruchu
Testowanie funkcji uruchamiania	Wspólne uruchomienie (Team engineering)	Tak, równoległy dostęp online możliwy dla maksymalnie 5 systemów inżynieryjnych
	Status programu	Tak, do 8 bloków jednocześnie (łącznie na wszystkich klientach ES)
	Single step	Nie
	Punkty przerwania	Nie
	Profilowanie sterownika SIMATIC	Tak
Monitorowanie / modyfikacja	Zmienne	I/O, bity pamięci, DB, rozproszone I/O, timery, liczniki
	Liczba monitorowanych zmiennych, maks.	200 na zadanie
	Liczba modyfikowanych zmiennych, maks.	200 na zadanie
Wymuszanie (force)	Zmienne	Wejścia/wyjścia peryferyjne
	Liczba zmiennych, maks.	200
Ślady (traces)	Liczba konfigurowalnych śladów	4
	Zmienne przechwycone na ślad, maks.	16

[1] Izolacja portu Ethernet chroni przed niebezpiecznym napięciem podczas krótkich awarii sieci. Nie jest wystarczająca do rutynowej izolacji napięcia linii AC.

Dane techniczne	Opis	
Ślady (traces)	Dane przechwycone na ślad, maks.	512 KB
Bufor diagnostyczny	Liczba wpisów, maks.	500
	Retencyjnych	100

[1] Izolacja portu Ethernet chroni przed niebezpiecznym napięciem podczas krótkich awarii sieci. Nie jest wystarczająca do rutynowej izolacji napięcia linii AC.

A.3.5 Zasilanie i moc czujnika

Tabela A-12 Zasilanie

Dane techniczne	CPU 1212C AC/DC/Przekaźnikowe	CPU 1212C DC/DC/Przekaźnikowe	CPU 1212C DC/DC/DC
Napięcie znamionowe	120/240 V AC	24 V DC	
Zakres napięcia	85 do 264 V AC	20,4 do 28,8 V DC	
Zabezpieczenie przed odw. polaryzacją	--	Tak	
Częstotliwość linii	47 do 63 Hz	--	
Prąd wejściowy (tylko CPU)	70 mA przy 120 V AC 38 mA przy 240 V AC	185 mA przy 24 V DC	125 mA przy 24 V DC
Prąd wejściowy (ze wszystkimi akcesoriami)	330 mA przy 120 V AC 200 mA przy 240 V AC	765 mA przy 24 V DC	700 mA przy 24 V DC
Prąd rozruchowy	20 A maks. przy 264 V AC	12 A maks. przy 28,8 V DC	
$I^2 t$	0,8 A^2s	0,5 A^2s	
Izolacja	1500 V AC	Nie odizolowany	
Upływ prądu do ziemi (AC do uziemienia)	0,5 mA maks.	--	
Czas podtrzymania (utrata zasilania)	20 ms przy 120 V AC 80 ms przy 240 V AC	10 ms przy 24 V DC	
Bezpiecznik wewnętrzny	3 A, 250 V, wolnoobrotowy, niewymienny przez użytkownika		

Tabela A-13 Moc czujnika

Dane techniczne	CPU 1212C AC/DC/Przekaźnikowe	CPU 1212C DC/DC/Przekaźnikowe	CPU 1212C DC/DC/DC
Napięcie znamionowe	24 V DC		
Zakres napięcia	20,4 do 28,8 V DC	L+ minus 4 V DC min.	
Prąd wyjściowy	300 mA maks. (zabezpieczenie przed zwarciem)		
Szum tętnienia (<10 MHz)	< 1 V peak to peak max.	Tak samo jak linia wejściowa	
Izolacja (logika CPU do zasilania czujnika)	Nie odizolowany		
Długość kabla	500 m ekranowane		
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)		

A.3.6 Wejścia i wyjścia cyfrowe

Tabela A-14 Wejścia cyfrowe

Dane techniczne	**CPU 1212C AC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1212C DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1212C DC/DC/DC**
Liczba wejść	8		
Przydział	Ia.0 do Ia.5 (szybkie) Ia.6 do Ia.7 (standardowe)		
Typ	sink/source (sink IEC typ 1)		
Napięcie znamionowe	24 V DC przy 6 mA, nominalnie (szybkie) 24 V DC przy 4 mA, nominalnie (standardowe)		
Dopuszczalne napięcie ciągłe	30 V DC, maks. 8 mA, maks. (szybkie) 30 V DC, maks. 6 mA, maks. (standardowe)		
Sygnał logiczny 1	15 V DC min. przy 2,5 mA		
Sygnał logiczny 0	5 V DC maks. lub 0,5 mA		
Izolacja	707 V DC		
Grupy izolacyjne	1		
Czas filtrowania (do wyboru przez kanał)	Ustawienia µs: 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 6.4, 10.0, 12.8, 20.0 Ustawienia ms: 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 6.4, 10.0, 12.8, 20.0		
Częstotliwość wejściowa zegara HSC (Poziom logiczny 1= 15 do 26 V DC)	Pojedyncza faza: 100 kHz (Ia.0 do Ia.5) Pojedyncza faza: 30 kHz (Ia.6 do Ia.7) Faza Kwadraturowa: 80 kHz (Ia.0 do Ia.5) Faza Kwadraturowa: 20 kHz (Ia.6 do Ia.7)		
Długość kabla	500 m ekranowane, 300 m nieekranowane, 50 m ekranowane dla wejść HSC		
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)		

Tabela A-15 Wyjścia cyfrowe

Dane techniczne	**CPU 1212C AC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1212C DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1212C DC/DC/DC**
Liczba wyjść	6		
Przydział	Qa.0 do Qa.5		Qa.0 do Qa.3 (szybkie) Qa.4 do Qa.5 (standardowe)
Typ	Przekaźnikowe, styk bezpotencjałowy		Półprzewodnikowe - MOSFET (zasilanie)
Napięcie znamionowe	--		24 V DC
Zakres napięcia	5 do 30 V DC lub 5 do 250 V AC		20,4 do 28,8 V DC
Sygnał logiczny 1 przy maks. prądzie	--		20 V DC min.
Sygnał logiczny 0 z obciążeniem 10 kΩ	--		0,1 V DC maks.
Prąd	2,0 A maks.		0,5 A maks.
Minimalne obciążenie[1]	125 mW DC / 500 mW AC		--
Obciążenie lampowe	30 W DC / 200 W AC		5 W

[1] Korzystając z przekaźników przy minimalnym obciążeniu, unikaj temperatur poniżej 0 °C.
[2] Aby używać wyjść impulsowych w CPU z wyjściami przekaźnikowymi, zainstaluj płytkę sygnałową (SB) z wyjściami cyfrowymi.
[3] Dodatkowy rezystor obciążenia (co najmniej 10% prądu znamionowego) może poprawić jakość sygnału impulsowego i odporność na zakłócenia, zależnie od odbiornika impulsów i kabla.

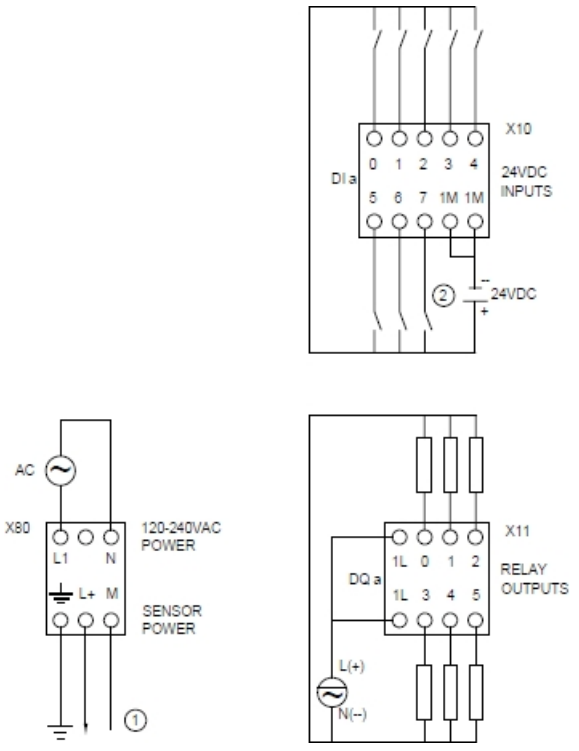
Dane techniczne	**CPU 1212C AC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1212C DC/DC/PrzekaĹşnikowe**	**CPU 1212C DC/DC/DC**
Rezystancja przy WŁ.	0,2 Ω maks. (nowe urządzenie)		0,6 Ω maks.
Prąd upływu na punkt	--		10 µA maks.
Ochrona przeciążeniowa	Nie		
Izolacja (pole do logiki)	4200 V DC przez 5 sekund + 1600 V DC przez 1 minutę		500 V AC przez 1 minutę
Izolacja (cewka do logiki)	Brak		--
Odporność izolacji	100 MΩ min., (nowe urządzenie)		--
Izolacja między otwartymi stykami	750 V AC przez 1 minutę		--
Grupy izolacyjne	1		1
Prąd na akcję	Maks. 12 A (maks. 10 A na pin)		3 A maks.
Napięcie zacisku indukcyjnego	--		L+ minus 40 V, rozproszenie 1 W
Opóźnienie przełączania (Qa.0 do Qa.3)	10 ms maks.		Maks. 1,0 µs, od WYŁ. do WŁ. Maks. 3,0 µs, od WŁ. do WYŁ,
Opóźnienie przełączania (Qa.4 do Qa.5)	10 ms maks.		Maks. 50 µs, od WYŁ. do WŁ. Maks. 200 µs, od WŁ. do WYŁ.
Maksymalna częstotliwość przełączania przekaźnika	1 Hz		--
Szybkość wyjścia impulsowego (PTO)	Niezalecane[2]		100 kHz maks. (Qa.0 do Qa.3) 20 kHz maks. (Qa.4 do Qa.5) 2 Hz min.[3]
Żywotność mechaniczna (bez obciąż.)	10000000 cykli otwierania/zamykania		--
Żywotność styków przy obc. znam	100000 cykli otwierania/zamykania		--
Zachowanie przy RUN do STOP	Ostatnia wartość lub wartość zastępcza (wartość domyślna 0)		
Sterowanie wejściem cyfrowym	Tak		
Równoległe wyjścia dla redundantnego sterowania obc.	Tak (z tym samym wspólnym)		
Równoległe wyjścia dla zw. obciążenia	Nie		
Długość kabla	500 m ekranowane, 150 m nieekranowane		
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)		

[1] Korzystając z przekaźników przy minimalnym obciążeniu, unikaj temperatur poniżej 0 °C.
[2] Aby używać wyjść impulsowych w CPU z wyjściami przekaźnikowymi, zainstaluj płytkę sygnałową (SB) z wyjściami cyfrowymi.
[3] Dodatkowy rezystor obciążenia (co najmniej 10% prądu znamionowego) może poprawić jakość sygnału impulsowego i odporność na zakłócenia, zależnie od odbiornika impulsów i kabla.

A.3.7 Schematy podłączenia

Poniżej przedstawiono schematy podłączenia i lokalizacje złączy pinowych.

CPU 1212C AC/DC/Przekaźnikowe



X80: Zacisk zasilania AC (pomarańczowy, kluczowanie typu A)						
Zasilanie AC	L1		N			
Pin #	1	3	5			
Pin #	2	4	6			
Moc czujnika	GND	L+	M			
X10: Zacisk wejścia DC (szary, bez kluczowania)						
Sygnał	DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4	
Pin #	1	3	5	7	9	
Pin #	2	4	6	8	10	
Sygnał	DI a.5	DI a.6	DI a.7	1M	1M	
X11: Zacisk wyj.przekaźnikowego (pomarańczowy, kluczowanie typu A)						
Sygnał	1L	DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2		
Pin #	1	3	5	7		
Pin #	2	4	6	8		
Sygnał	1L	DQ a.3	DQ a.4	DQ a.5		

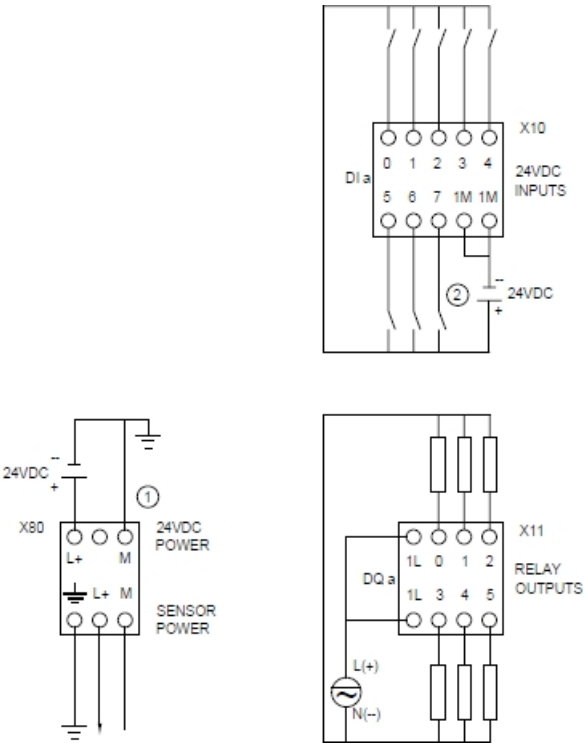
① Aby uzyskać dodatkową odporność na zakłócenia, połącz zworką „M" czujnika z masą obudowy złącza

② Dla wejść typu sinki podłącz „-" do „M" (jak pokazano).
Dla wejść typu source podłącz „+" do „M".

UWAGA

Zacisk L1 lub N (L2) można podłączyć do źródła napięcia do 240 V AC.
Zacisk N może być traktowany jako L2 i nie musi być uziemiony.
Nie jest wymagana polaryzacja zacisków L1 i N (L2).

CPU 1212C DC/DC/Przekaźnikowe



X80: Zacisk zasilania DC (szary, bez kluczowania)

Zasilanie DC	L+		M
Pin #	1	3	5
Pin #	2	4	6
Moc czujnika	GND	L+	M

X10: Zacisk wejścia DC (szary, bez kluczowania)

Sygnał	DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4
Pin #	1	3	5	7	9
Pin #	2	4	6	8	10
Sygnał	DI a.5	DI a.6	DI a.7	1M	1M

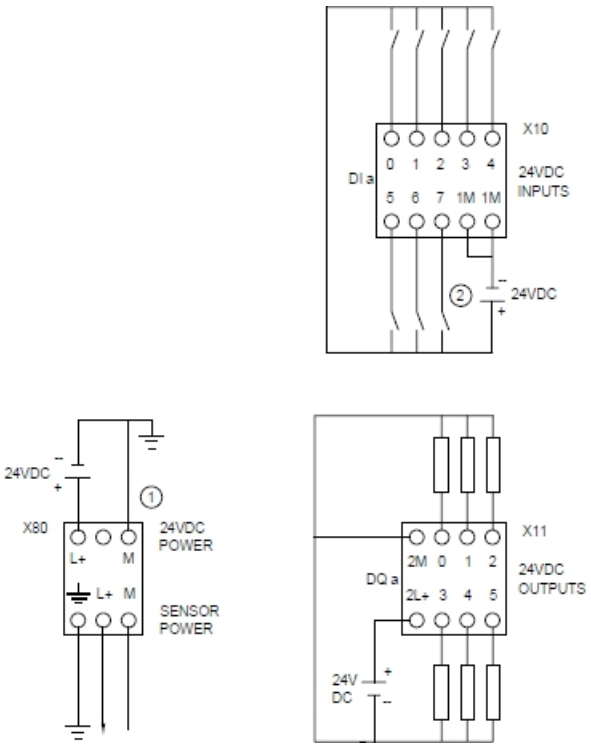
X11: Zacisk wyj. przekaźnikowego (pomarańczowy, kluczowanie typu A)

Sygnał	1L	DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2
Pin #	1	3	5	7
Pin #	2	4	6	8
Sygnał	1L	DQ a.3	DQ a.4	DQ a.5

① Aby uzyskać dodatkową odporność na zakłócenia, połącz zworką „M" czujnika z masą obudowy złącza

② Dla wejść typu sinki podłącz „-" do „M" (jak pokazano).
Dla wejść typu source podłącz „+" do „M".

CPU 1212C DC/DC/DC



X80: Zacisk okablowania zasilania DC (szary, bez kluczowania)

Zasilanie DC	L+		M
Pin #	1	3	5
Pin #	2	4	6
Moc czujnika	GND	L+	M

X10: Zacisk wejścia DC (szary, bez kluczowania)

Sygnał	DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4
Pin #	1	3	5	7	9
Pin #	2	4	6	8	10
Sygnał	DI a.5	DI a.6	DI a.7	1M	1M

X11: Zacisk wyjścia DC (szary, bez kluczowania)

Sygnał	2M	DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2
Pin #	1	3	5	7
Pin #	2	4	6	8
Sygnał	2L+	DQ a.3	DQ a.4	DQ a.5

① Aby uzyskać dodatkową odporność na zakłócenia, połącz zworką „M" czujnika z masą obudowy złącza,
② Dla wejść typu sinki podłącz „-" do „M" (jak pokazano). Dla wejść typu source podłącz „+" do „M".

A.4 CPU 1212FC

A.4.1 Specyfikacje ogólne i właściwości CPU

Tabela A-16 Specyfikacje ogólne

Dane techniczne	**CPU 1212FC DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1212FC DC/DC/DC**
Numer zamówieniowy	6ES7212-1HF50-0XB0	6ES7212-1AF50-0XB0
Wymiary szer. x wys. x gł.	70 x 125 x 100 mm	
Waga (produkt/wysyłka)	333 gramy / 380 gramów	319 gramów / 366 gramów
Rozpraszanie mocy	3.0 W	
Prąd dla modułów rozszerzeń	Maks. 1000 mA (5 V DC)	
Prąd na zasilaniu czujnika	300 mA (zasilanie czujnika 24 V DC, ograniczone prądowo)	

[1] Zakres temperatur przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach
[2] Zakres temperatur pracy przy napięciach znamionowych, 50% maks. specyfikacji oraz alternatywnych I/O.

Dane techniczne	**CPU 1212FC DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1212FC DC/DC/DC**
Klasa bezpieczeństwa (najwyższa)	PL e (poziom wydajności zgodnie z ISO 13849-1) SIL 3 (poziom nienaruszalności bezpieczeństwa zgodnie z IEC 61508)	
Prawdopodobieństwo awarii	Tryb niskiego zapotrzebowania: PFDavg zgodnie z SIL 3 < 2.00E-05 Wysokie zapotrzebowanie/tryb ciągły: PFH zgodnie z SIL 3 < 1.00E-09 (wysokość -1000 m do 3000 m) < 2.00E-09 (wysokość >3000 m do 5000 m) Żywotność 20 lat i czas naprawy 100 godzin	
Środowisko pracy	Montaż poziomy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 60 °C[2]	
	Montaż pionowy -20 °C do 50 °C[2]	Montaż pionowy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 50 °C[2]
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.	

[1] Zakres temperatur przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach
[2] Zakres temperatur pracy przy napięciach znamionowych, 50% maks. specyfikacji oraz alternatywnych I/O.

Tabela A-17 Właściwości CPU

Dane techniczne	**Opis**	
Pamięć użytkownika	Pamięć robocza	200 kilobajtów (program) 500 kilobajtów (dane)
	Pamięć ładowania	8 MB (wewnętrzne) 32 GB (przy użyciu karty SD)
	Pamięć retencyjna	20 kilobajtów
Wbudowane cyfrowe I/O	8 wejść / 6 wyjść	
Rozmiar obrazu procesu	1024 bajty wejść (I) / 1024 bajty wyjść (Q)	
Rozmiar pamięci bitowej	8192 bajty (M)	
Pamięć tymczasowa (lokalna)	Na klasę priorytetową, maks.	64 kilobajty
	Na blok, maks.	16 kilobajtów
Dodatkowe moduły komunikacyjne	Maksymalnie 3 (muszą być podłączone po prawej stronie CPU lub po prawej stronie innego CM)	
Dodatkowe moduły sygnałowe (SM plus CM)	6 maks.	
Dodatkowa płytka sygnałowa lub komunikacyjna	1 maks.	
Szybkie liczniki	Maksymalna liczba szybkich liczników	8 (dowolne wejście cyfrowe CPU lub SB)
	Maks. szybkość, wejścia CPU Ia.0 do Ia.5	100 kHz (80 kHz w trybie kwadraturowym)
	Maks. szybkość, wejścia CPU Ia.6 do Ia.7	30 kHz (20 kHz w trybie kwadraturowym)
	Maks. szybkość, wejścia SB	Sprawdź specyfikację SB
Wyjścia impulsowe[1]	Maksymalna liczba wyjść impulsowych	8 (dowolne wyjście cyfrowe CPU lub SB)
	Maks. częstotliwość, wyjścia CPU Qa.0 do Qa.3	100 kHz

[1] Aby używać wyjść impulsowych w CPU z wyjściami przekaźnikowymi, zainstaluj płytkę sygnałową (SB) z wyjściami cyfrowymi.

Dane techniczne	Opis	
Wyjścia impulsowe[1]	Maks. szybkość, wyjścia CPU Qa.4 do Qa.5	20 kHz
	Maks. szybkość, wyjścia SB	Patrz specyfikacja SB
Wejścia impulsowe	Tak, każde wbudowane wejście cyfrowe CPU i wejście cyfrowe SB	
Przerwania czasowe	Łącznie 20 z rozdzielczością 1 ms	
Przerwania cykliczne	Łącznie 20 z rozdzielczością 1 us	
Przerwania brzegowe	Rosnące i opadające dla każdego wejścia cyfrowego CPU i wejścia cyfrowego SB	
Karta pamięci (strona 333)	Karta pamięci SIMATIC (opcjonalnie)	
Sterowanie ruchem (Motion Control)	Dostępne zasoby Motion Control	800
	Wymagane zasoby Motion Control	40 na oś z regulacją prędkości
		80 na oś pozycjonującą
		160 na oś synchroniczną
		80 na zewnętrzny enkoder
		20 na krzywkę wyjściową
		160 za krzywkę
		40 na wejście pomiarowe
	Dostępne zasoby Extended Motion Control	40
	Wymagane zasoby Extended Motion Control	2 na krzywkę (1000 punktów)
		30 dla każdego zestawu kinematyki
PID	PID Compact	Tak, uniwersalny regulator PID ze zintegrowaną optymalizacją
	PID 3Step	Tak, regulator PID ze zintegrowaną optymalizacją dla zaworów
	PID Temp	Tak, regulator PID ze zintegrowaną optymalizacją temperatury
Zegar czasu dnia	Dokładność	+/- 60 sekund miesięcznie
	Czas retencji, superkondensator	Typowo 20 dni w temperaturze 40 °C, minimum 12 dni przy 40 °C

[1] Aby używać wyjść impulsowych w CPU z wyjściami przekaźnikowymi, zainstaluj płytkę sygnałową (SB) z wyjściami cyfrowymi.

A.4.2 Wydajność

Tabela A-18 Wydajność

Rodzaj instrukcji	Adresowanie bezpośrednie (I, Q i M)	Dostęp do bazy danych
Boolean	0,037 µs/instrukcję	
Move_Bool	0,067 µs/instrukcję	0,066 µs/instrukcję
Move_Word	0,027 µs/instrukcja	0,030 µs/instrukcję
Move_Real	0,027 µs/instrukcja	0,030 µs/instrukcję
Add_Real	0,119 µs/instrukcję	0,074 µs/instrukcję

[1] Na zmierzone czasy wpływa wiele czynników. Powyższe dotyczą najszybszych instrukcji i programów bez błędów.

A.4.3 Bloki, timery i liczniki

Tabela A-19 Bloki, timery i liczniki

Element	Opis	
Bloki	Typ	OB, FB, FC, DB
	Maksymalna liczba elementów	4000; Bloki (OB, FB, FC, DB) i UDT
	Maks. rozmiar OB, FB, FC	64 kilobajty
	Maks. rozmiar DB (zoptymalizowany)	500 kilobajtów pamięci roboczej 16 megabajtów pamięci ładowania
	Maks. rozmiar DB (niezoptymalizowany)	64 kilobajty (DB z adresowaniem bezwzględnym)
	Zakres adresów dla FB i FC	1 do 65535
	Zakres adresów dla DB	1 do 59999
	Głębokość zagnieżdżenia dla klasy priorytetu[1]	24 (OB plus 23 dodatkowe poziomy)
	Monitorowanie	Status 8 bloków kodów może być monitorowany jednocześnie.
Liczba OB na klasę zdarzenia	Liczba bloków cyklu programu	100
	Liczba bloków startowych	100
	Liczba bloków przerwania czasowego	20 (jeden na wydarzenie)
	Liczba bloków przerwania cyklicznego	20 (jeden na wydarzenie)
	Liczba bloków przerwania sprzętowego	50
	Liczba bloków przerwania błędu czasowego	1
	Liczba bloków przerwania błędu diagnostycznego	1
	Liczba bloków wypiętego lub wpiętego modułu	1
	Liczba bloków awarii listwy lub stacji	1
	Liczba bloków czasu dnia	20 (jeden na wydarzenie)
	Liczba bloków cyklu synchronicznego	1
	Liczba bloków zmiany statusu	1
	Liczba bloków aktualizacji	1
	Liczba bloków profilu	1
	Liczba bloków MC-Interpolator	1
	Liczba bloków MC-Servo	1
	Liczba bloków MC-PreServo	1
	Liczba bloków MC-PostServo	1
	Liczba bloków MC-LookAhead	1
	Liczba bloków MC-PreInterpolator	1
	Liczba bloków błędu programowania	1
	Liczba bloków błędu dostępu do I/O	1
Timery	Typ	IEC
	Ilość	Ograniczony tylko wielkością pamięci
	Przechowywanie	Struktura w DB, rozmiar zależy od typu czasu

[1] Programy safety używają 2 poziomów zagnieżdżenia; program użytkownika ma zatem głębokość zagnieżdżenia 22 w programach safety.

Element	Opis	
Timery	IEC_TIMER	16 bajtów
	IEC_LTIMER	28 bajtów
Liczniki	Typ	IEC
	Ilość	Ograniczony tylko wielkością pamięci
	Przechowywanie	Struktura w DB, rozmiar zależy od typu zliczania
	IEC_SCOUNTER, IEC_USCOUNTER	3 bajty
	IEC_COUNTER, IEC_UCOUNTER	6 bajtów
	IEC_DCOUNTER, IEC_UDCOUNTER	12 bajtów
	IEC_LCOUNTER, IEC_ULCOUNTER	24 bajty
Liczniki Runtime	Ilość	16

[1]Programy safety używają 2 poziomów zagnieżdżenia; program użytkownika ma zatem głębokość zagnieżdżenia 22 w programach safety.

A.4.4 Komunikacja

Tabela A-20 Komunikacja

Dane techniczne	Opis	
Liczba portów	2 z wbudowanym przełącznikiem	
Typ	Ethernet (złącze RJ-45)	
Połączenia	Maksymalnie 88 połączeń (zintegrowanych z CPU) 10 zarezerwowanych dla ES/HMI/web	
Szybkość transmisji danych	100 Mb/s	
Izolacja (sygnał zewnętrzny do logiki)	Transformator izolowany, 1500 V AC (test typu)[1]	
Typ kabla	Ekranowany CAT5e	
Interfejsy	1 PROFINET	
	0 PROFIBUS	
Protokoły PROFINET	Sterownik PROFINET IO	Tak
	Urządzenie PROFINET IO	Tak
	Komunikacja SIMATIC	Tak
	Otwarta komunikacja IE	Tak
	Web serwer	Tak
	Media redundancy	Tak
Funkcje sterownika PROFINET IO	Komunikacja PG/OP	Tak
	Routing S7	Nie
	Tryb izochroniczny	Tak
	Otwarta komunikacja IE	Tak
	IRT	Tak
	MRP	Tak

1 Izolacja portu Ethernet chroni przed niebezpiecznym napięciem podczas krótkich awarii sieci.
Nie jest wystarczająca do rutynowej izolacji napięcia linii AC.

Dane techniczne	Opis	
Funkcje sterownika PROFINET IO	MRPD	Tak - wymaga domeny synchronizacji IRT
	PROFIenergy	Tak (na program użytkownika)
	Rozruch priorytetowy	Tak (maks. 16 urządzeń PROFINET)
	Liczba podłączanych urządzeń I/O, maks.	31 (30 jeśli używane jest I-Device, 29 jeśli używane jest shared I-Device)
	Liczba podmodułów, maks.	512
	Liczba urządzeń IO, które można podłączyć do RT, maks.	31 (30 jeśli używane jest I-Device, 29 jeśli używane jest shared I-Device)
	Liczba urządzeń IO, które można podłączyć w linii do RT, maks.	31
	Liczba urządzeń IO, które można podłączyć do IRT, maks.	31 (30 jeśli używane jest I-Device, 29 jeśli używane jest shared I-Device)
	Liczba urządzeń IO, które można aktywować/ dezaktywować jednocześnie, maks.	8
	Minimalny czas aktualizacji zależy od komponentu komunikacyjnego ustawionego dla PROFINET IO, liczby urządzeń IO i ilości skonfigurowanych danych użytkowych.	Zegar wysyłania RT: od 1 ms do 512 ms Zegar wysyłania IRT: od 1 ms do 512 ms (rozdzielczość 1 ms)
PROFINET I-Device	Liczba połączeń, maks.	2
Funkcje PROFINET I-Device	Komunikacja PG/OP	Tak
	Routing S7	Nie
	Tryb izochroniczny	Nie
	Otwarta komunikacja IE	Tak
	IRT	Tak
	MRP	Tak
	PROFIenergy	Tak (na program użytkownika)
	Shared device	Tak
	Liczba sterowników IO z shared device, maks.	2
Komunikacja SIMATIC	Komunikacja S7 jako serwer	Tak
	Komunikacja S7 jako klient	Tak
	Dane użytkownika na zadanie, maks.	Sprawdź w systemie informacyjnym TIA Portal (komunikacja S7, rozmiar danych użytkownika)
Otwarta komunikacja IE	TCP/IP	Tak, maks. długość danych 8 kilobajtów Kilka połączeń pasywnych na port
	ISO-on-TCP (RFC1006)	Tak, maksymalna długość danych 8 kilobajtów
	UDP	Tak, maks. długość danych 2048 bajtów maks. 1472 bajty dla transmisji UDP
	DHCP	Tak
	SNMP	Tak
	DCP	Tak

1 Izolacja portu Ethernet chroni przed niebezpiecznym napięciem podczas krótkich awarii sieci.
Nie jest wystarczająca do rutynowej izolacji napięcia linii AC.

Dane techniczne	**Opis**	
Otwarta komunikacja IE	LLDP	Tak
Komunikacja bliskiego zasięgu (NFC)	Tak, z aplikacją S7-1200 G2 NFC	
Komunikaty S7	Liczba stacji logowania dla funkcji wiadomości, maks.	32
	Alarmy programowe	Tak
	Liczba konfigurowalnych komunikatów programu, maks.	5000
	Liczba możliwych do załadowania komunikatów programu w trybie RUN, maks.	2500
	Liczba jednocześnie aktywnych alarmów programowych	600 alarmów programowych 100 alarmów dla diagnostyki systemu 160 dla obiektów technologii ruchu
Testowanie funkcji uruchamiania	Wspólne uruchomienie (Team engineering)	Tak, równoległy dostęp online możliwy dla maksymalnie 5 systemów inżynieryjnych
	Status programu	Tak, do 8 bloków jednocześnie (łącznie na wszystkich klientach ES)
	Single step	Nie
	Punkty przerwania	Nie
	Profilowanie sterownika SIMATIC	Tak
Monitorowanie /modyfikacja	Zmienne	I/O, bity pamięci, DB, rozproszone I/O, timery, liczniki
	Liczba monitorowanych zmiennych, maks.	200 na zadanie
	Liczba modyfikowanych zmiennych, maks.	200 na zadanie
Wymuszanie (force)	Zmienne	Peryferyjne I/O
	Liczba zmiennych, maks.	200
Ślady (traces)	Liczba konfigurowalnych śladów	4
	Zmienne przechwycone na ślad, maks.	16
	Dane przechwycone na ślad, maks.	512 KB
Bufor diagnostyczny	Liczba wpisów, maks.	500
	Retencyjnych	100

A.4.5 Zasilanie i moc czujnika

Tabela A-21 Zasilanie

Dane techniczne	**CPU 1212FC DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1212FC DC/DC/DC**
Napięcie znamionowe	24 V DC	
Zakres napięcia	20,4 do 28,8 V DC	
Zabezpieczenie przed odw. polaryzacją	Tak	
Prąd wejściowy (tylko CPU)	185 mA przy 24 V DC	125 mA przy 24 V DC
Prąd wejściowy (z akcesoriami)	765 mA przy 24 V DC	700 mA przy 24 V DC
Prąd rozruchowy	12 A maks. przy 28,8 V DC	
$I^2 t$	0,5 $A^2 s$	
Izolacja (wejście do logiki)	Nie odizolowany	
Czas podtrzymania (utrata zasilania)	10 ms przy 24 V DC	
Bezpiecznik wewnętrzny	3 A, 250 V, wolnoobrotowy, niewymienny przez użytkownika	

Tabela A-22 Moc czujnika

Dane techniczne	**CPU 1212FC DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1212FC DC/DC/DC**
Napięcie znamionowe	24 V DC	
Zakres napięcia	L+ minus 4 V DC min.	
Prąd wyjściowy	300 mA maks. (zabezpieczenie przed zwarciem)	
Szum tętnienia (<10 MHz)	Tak samo jak linia wejściowa	
Izolacja (logika do zasilania czujnika)	Nie odizolowany	
Długość kabla	500 m ekranowane	
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)	

A.4.6 Wejścia i wyjścia cyfrowe

Tabela A-23 Wejścia cyfrowe

Dane techniczne	**CPU 1212FC DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1212FC DC/DC/DC**
Liczba wejść	8	
Przydział	Ia.0 do Ia.5 (szybkie) Ia.6 do Ia.7 (standardowe)	
Typ	Sink/source (sink IEC typ 1)	
Napięcie znamionowe	24 V DC przy 6 mA, nominalnie (szybkie) 24 V DC przy 4 mA, nominalnie (standardowe)	
Dopuszczalne napięcie ciągłe	30 V DC, maks. 8 mA, maks. (szybkie) 30 V DC, maks. 6 mA, maks. (standardowe)	
Sygnał logiczny 1	15 V DC min. przy 2,5 mA	
Sygnał logiczny 0	5 V DC maks. lub 0,5 mA	
Izolacja (pole do logiki)	707 V DC	

Dane techniczne	**CPU 1212FC DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1212FC DC/DC/DC**
Grupy izolacyjne	1	
Czas filtrowania (do wyboru przez kanał)	Ustawienia µs: 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 6.4, 10.0, 12.8, 20.0 Ustawienia ms: 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 6.4, 10.0, 12.8, 20.0	
Częstotliwość wejściowa zegara HSC (Poziom logiczny 1= 15 do 26 V DC)	Pojedyncza faza: 100 kHz (Ia.0 do Ia.5) Pojedyncza faza: 30 kHz (Ia.6 do Ia.7) Faza kwadraturowa: 80 kHz (Ia.0 do Ia.5) Faza kwadraturowa: 20 kHz (Ia.6 do Ia.7)	
Długość kabla	500 m ekranowane, 300 m nieekranowane, 50 m ekranowane dla wejść HSC	
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)	

Tabela A-24 Wyjścia cyfrowe

Dane techniczne	**CPU 1212FC DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1212FC DC/DC/DC**
Liczba wyjść	6	
Przydział	Qa.0 do Qa.5	Qa.0 do Qa.3 (szybkie) Qa.4 do Qa.5 (standardowe)
Typ	Przekaźnikowe, styk bezpotencjałowy	Półprzewodnikowe - MOSFET (zasilanie)
Napięcie znamionowe	--	24 V DC
Zakres napięcia	5 do 30 V DC lub 5 do 250 V AC	20,4 do 28,8 V DC
Sygnał logiczny 1 przy maks. prądzie	--	20 V DC min.
Sygnał logiczny 0 z obciążeniem 10 kΩ	--	0,1 V DC maks.
Prąd	2,0 A maks.	0,5 A maks.
Minimalne obciążenie[1]	125 mW DC / 500 mW AC	--
Obciążenie lampowe	30 W DC / 200 W AC	5 W
Rezystancja przy WŁ.	0,2 Ω maks. (nowe urządzenie)	0,6 Ω maks.
Prąd upływu na punkt	--	10 µA maks.
Ochrona przed przeciążeniem	Nie	
Izolacja (pole do logiki)	4200 V DC przez 5 sekund + 1600 V DC przez 1 minutę	500 V AC przez 1 minutę
Izolacja (cewka do logiki)	Brak	--
Odporność izolacji	100 MΩ min., (nowe urządzenie)	--
Izolacja między otwartymi stykami	750 V AC przez 1 minutę	--
Grupy izolacji	1	1
Prąd na akcję	Maks. 12 A (maks. 10 A na pin)	3 A maks.
Napięcie zacisku indukcyjnego	--	L+ minus 40 V, rozproszenie 1 W
Opóźnienie przełączania (Qa.0 do Qa.3)	10 ms maks.	Maks. 1,0 µs, od WYŁ do WŁ Maks. 3,0 µs, od WŁ do WYŁ

[1] Korzystając z przekaźników przy minimalnym obciążeniu, unikaj temperatur poniżej 0 °C.
[2] Aby używać wyjść impulsowych w CPU z wyjściami przekaźnikowymi, zainstaluj płytkę sygnałową (SB) z wyjściami cyfrowymi.
[3] Dodatkowy rezystor obciążenia (co najmniej 10% prądu znamionowego) może poprawić jakość sygnału impulsowego i odporność na zakłócenia, zależnie od odbiornika impulsów i kabla.

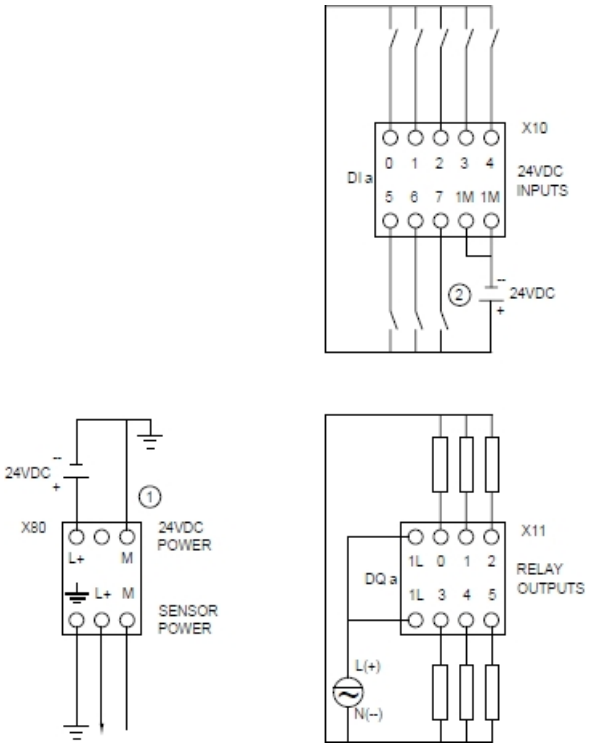
Dane techniczne	**CPU 1212FC DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1212FC DC/DC/DC**
Opóźnienie przełączania (Qa.4 do Qa.5)	10 ms maks.	Maks. 50 µs, od WYŁ do WŁ Maks. 200 µs, od WŁ do WYŁ
Maksymalna częstotliwość przełączania przekaźnika	1 Hz	--
Szybkość wyjścia impulsowego (PTO)	Nie zalecane[2]	100 kHz maks. (Qa.0 do Qa.3) 20 kHz maks. (Qa.4 do Qa.5) 2 Hz min.[3]
Żywotność mechaniczna (bez obciąż.)	10000000 cykli otwierania/zamykania	--
Żywotność styków przy obc. znam.	100000 ccykli otwierania/zamykania	--
Zachowanie przy RUN do STOP	Ostatnia wartość lub wartość zastępcza (wartość domyślna 0)	
Sterowanie wejściem cyfrowym	Tak	
Równoległe wyjścia dla redundantnego sterowania obciążeniem	Tak (z tym samym wspólnym)	
Równoległe wyjścia dla zw. obciążenia	Nie	
Długość kabla	500 m ekranowane, 150 m nieekranowane	
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)	

[1] Korzystając z przekaźników przy minimalnym obciążeniu, unikaj temperatur poniżej 0 °C.
[2] Aby używać wyjść impulsowych w CPU z wyjściami przekaźnikowymi, zainstaluj płytkę sygnałową (SB) z wyjściami cyfrowymi.
[3] Dodatkowy rezystor obciążenia (co najmniej 10% prądu znamionowego) może poprawić jakość sygnału impulsowego i odporność na zakłócenia, zależnie od odbiornika impulsów i kabla.

A.4.7 Schematy podłączenia

Poniżej przedstawiono schematy podłączenia i lokalizacje złączy pinowych.

CPU 1212FC DC/DC/Przekaźnikowe



X80: Zacisk zasilania DC (szary, bez kluczowania)

Zasilanie DC	L+		M
Pin #	1	3	5
Pin #	2	4	6
Moc czujnika	GND	L+	M

X10: Zacisk wej. DC (szary, bez kluczowania)

Sygnał	DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4
Pin #	1	3	5	7	9
Pin #	2	4	6	8	10
Sygnał	DI a.5	DI a.6	DI a.7	1M	1M

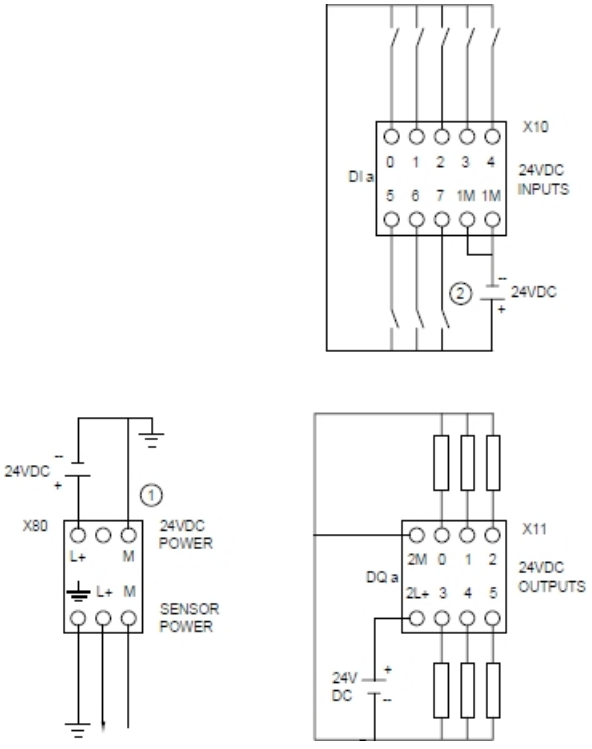
X11: Zacisk wyj. przekaźnikowego (pomarańczowy, kluczowanie typu A)

Sygnał	1L	DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2
Pin #	1	3	5	7
Pin #	2	4	6	8
Sygnał	1L	DQ a.3	DQ a.4	DQ a.5

① Aby uzyskać dodatkową odporność na zakłócenia, połącz zworką „M" czujnika z masą obudowy złącza.

② Dla wejść typu sinki podłącz „-" do „M" (jak pokazano).
Dla wejść typu source podłącz „+" do „M".

CPU 1212FC DC/DC/DC



X80: Zacisk zasilania DC (szary, bez kluczowania)				
Zasilanie DC	L+		M	
Pin #	1	3	5	
Pin #	2	4	6	
Moc czujnika	GND	L+	M	

X10: Zacisk wejścia DC (szary, bez kluczowania)						
Sygnał	DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4	
Pin #	1	3	5	7	9	
Pin #	2	4	6	8	10	
Sygnał	DI a.5	DI a.6	DI a.7	1M	1M	

X11: Zacisk wyjścia DC (szary, bez kluczowania)					
Sygnał	2M	DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2	
Pin #	1	3	5	7	
Pin #	2	4	6	8	
Sygnał	2L+	DQ a.3	DQ a.4	DQ a.5	

① Aby uzyskać dodatkową odporność na zakłócenia, połącz zworką „M" czujnika z masą obudowy złącza.

② Dla wejść typu sinki podłącz „-" do „M" (jak pokazano).
Dla wejść typu source podłącz „+" do „M".

A.5 CPU 1214C

A.5.1 Specyfikacje ogólne i właściwości CPU

Tabela A-25 Specyfikacje ogólne

Dane techniczne	**CPU 1214C AC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1214C DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1214C DC/DC/DC**
Numer zamówieniowy	6ES7214-1BH50-0XB0	6ES7214-1HH50-0XB0	6ES7214-1AH50-0XB0
Wymiary szer. x wys. x gł.	80 x 125 x 100 mm		
Waga (produkt/wysyłka)	417 gramów / 474 gramów	376 gramów / 433 gramów	352 gramy / 409 gramów
Rozpraszanie mocy	4.0 W	3.5 W	
Prąd dla modułów rozszerzeń	Maks. 1600 mA (5 V DC)		
Prąd na zasilaniu czujnika	400 mA (zasilanie czujnika 24 V DC, ograniczone prądowo)		

[1] Zakres temperatur przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach
[2] Zakres temperatur pracy przy napięciach znamionowych, 50% maks. specyfikacji oraz alternatywnych I/O.

Dane techniczne	**CPU 1214C AC/DC/Przekaźnik**	**CPU 1214C DC/DC/Przekaźnik**	**CPU 1214C DC/DC/DC**
Środowisko pracy	Montaż poziomy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 60 °C[2]		
	Montaż pionowy -20 °C do 50 °C[2]		Montaż pionowy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 50 °C[2]
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.		

[1] Zakres temperatur przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach
[2] Zakres temperatur pracy przy napięciach znamionowych, 50% maks. specyfikacji oraz alternatywnych I/O.

Tabela A-26 Właściwości CPU

Dane techniczne	**Opis**	
Pamięć użytkownika	Pamięć robocza	250 kilobajtów (program) 750 kilobajtów (dane)
	Pamięć ładowania	8 MB (wewnętrzne) 32 GB (przy użyciu karty SD)
	Pamięć retencyjna	20 kilobajtów
Wbudowane cyfrowe I/O	14 wejść / 10 wyjść	
Rozmiar obrazu procesu	1024 bajty wejść (I) / 1024 bajty wyjść (Q)	
Rozmiar pamięci bitowej	8192 bajty (M)	
Pamięć tymczasowa (lokalna)	Na klasę priorytetową, maks.	64 kilobajty
	Na blok, maks.	16 kilobajtów
Dodatkowe moduły komunikacyjne	Maksymalnie 3 (muszą być podłączone po prawej stronie CPU lub po prawej stronie innego CM)	
Dodatkowe moduły sygnałowe (SM plus CM)	10 maks.	
Dodatkowa płytka sygnałowa lub komunikacyjna	2 maks.	
Szybkie liczniki	Maksymalna liczba szybkich liczników	8 (dowolne wejście cyfrowe CPU lub SB)
	Maks. szybkość, wejścia CPU Ia.0 do Ia.5	100 kHz (80 kHz w trybie kwadraturowym)
	Maks. szybkość, wejścia CPU Ia.6 do Ib.5	30 kHz (20 kHz w trybie kwadraturowym)
	Maks. szybkość, wejścia SB	Proszę zobaczyć specyfikacje SB
Wyjścia impulsowe[1]	Maksymalna liczba wyjść impulsowych	8 (dowolne wyjście cyfrowe CPU lub SB)
	Maks. szybkość, wyjścia CPU Qa.0 do Qa.3	100 kHz
	Maks. szybkość, wyjścia CPU Qa.4 do Qb.1	20 kHz
	Maks. szybkość, wyjścia SB	Patrz specyfikacja SB
Wejścia impulsowe	Tak, każde wbudowane wejście cyfrowe CPU i wejście cyfrowe SB	
Przerwania czasowe	Łącznie 20 z rozdzielczością 1 ms	
Przerwania cykliczne	Łącznie 20 z rozdzielczością 1 us	
Przerwania brzegowe	Rosnące i opadające dla każdego wejścia cyfrowego CPU i wejścia cyfrowego SB	
Karta pamięci (strona 333)	Karta pamięci SIMATIC (opcjonalnie).	
Sterowanie ruchem (Motion Control)	Dostępne zasoby Motion Control	800

[1]Aby używać wyjść impulsowych w CPU z wyjściami przekaźnikowymi, zainstaluj płytkę sygnałową (SB) z wyjściami cyfrowymi.

Dane techniczne	Opis	
Sterowanie ruchem (Motion Control)	Wymagane zasoby Motion Control	40 na oś z regulacją prędkości
		80 na oś pozycjonującą
		160 na oś synchroniczną
		80 na zewnętrzny enkoder
		20 na krzywkę wyjściową
		160 za krzywkę
		40 na wejście pomiarowe
	Dostępne zasoby Extended Motion Control	40
	Wymagane zasoby Extended Motion Control	2 na krzywkę (1000 punktów)
		30 dla każdego zestawu kinematyki
PID	PID Compact	Tak, uniwersalny regulator PID ze zintegrowaną optymalizacją
	PID 3Step	Tak, regulator PID ze zintegrowaną optymalizacją dla zaworów
	PID Temp	Tak, regulator PID ze zintegrowaną optymalizacją temperatury
Zegar czasu dnia	Dokładność	+/- 60 sekund miesięcznie
	Czas retencji, superkondensator	Typowo 20 dni w temperaturze 40 °C, minimum 12 dni przy 40 °C

A.5.2 Wydajność

Tabela A-27 Wydajność

Rodzaj instrukcji[1]	Adresowanie bezpośrednie (I, Q i M)	Dostęp do bazy danych
Boolean	0,037 µs/instrukcję	
Move_Bool	0,067 µs/instrukcję	0,066 µs/instrukcję
Move_Word	0,027 µs/instrukcja	0,030 µs/instrukcję
Move_Real	0,027 µs/instrukcja	0,030 µs/instrukcję
Add_Real	0,119 µs/instrukcję	0,074 µs/instrukcję

[1] Na zmierzone czasy wpływa wiele czynników. Powyższe dotyczą najszybszych instrukcji i programów bez błędów.

A.5.3 Bloki, timery i liczniki

Tabela A-28 Bloki, timery i liczniki

Element	Opis	
Bloki	Typ	OB, FB, FC, DB
	Maksymalna liczba elementów	4000; Bloki (OB, FB, FC, DB) i UDT
	Maks. rozmiar OB, FB, FC	64 kilobajty
	Maks. rozmiar DB (zoptymalizowany)	500 kilobajtów pamięci roboczej 16 megabajtów pamięci ładowania
	Maks. rozmiar DB (niezoptymalizowany)	64 kilobajty (DB z adresowaniem bezwzględnym)
	Zakres adresów dla FB i FC	1 do 65535
	Zakres adresów dla DB	1 do 59999
	Głębokość zagnieżdżenia dla klasy priorytetu[1]	24 (OB plus 23 dodatkowe poziomy)
	Monitorowanie	Status 8 bloków kodów może być monitorowany jednocześnie.
Liczba OB na klasę zdarzenia	Liczba bloków cyklu programu	100
	Liczba bloków startowych	100
	Liczba bloków przerwania czasowego	20 (jeden na wydarzenie)
	Liczba bloków przerwania cyklicznego	20 (jeden na wydarzenie)
	Liczba bloków przerwania sprzętowego	50
	Liczba bloków przerwania błędu czasowego	1
	Liczba bloków przerwania błędu diagnostycznego	1
	Liczba bloków wypiętego lub wpiętego modułu	1
	Liczba bloków awarii listwy lub stacji	1
	Liczba bloków czasu dnia	20 (jeden na wydarzenie)
	Liczba bloków cyklu synchronicznego	1
	Liczba bloków zmiany statusu	1
	Liczba bloków aktualizacji	1
	Liczba bloków profilu	1
	Liczba bloków MC-Interpolator	1
	Liczba bloków MC-Servo	1
	Liczba bloków MC-PreServo	1
	Liczba bloków MC-PostServo	1
	Liczba bloków MC-LookAhead	1
	Liczba bloków MC-PreInterpolator	1
	Liczba bloków błędu programowania	1
	Liczba bloków błędu dostępu do I/O	1
Timery	Typ	IEC
	Ilość	Ograniczony tylko wielkością pamięci
	Przechowywanie	Struktura w DB, rozmiar zależy od typu czasu

[1] Programy safety używają 2 poziomów zagnieżdżenia; program użytkownika ma zatem głębokość zagnieżdżenia 22 w programach safety.

Element	Opis	
Timery	IEC_TIMER	16 bajtów
	IEC_LTIMER	28 bajtów
Liczniki	Typ	IEC
	Ilość	Ograniczony tylko wielkością pamięci
	Przechowywanie	Struktura w DB, rozmiar zależy od typu zliczania
	IEC_SCOUNTER, IEC_USCOUNTER	3 bajty
	IEC_COUNTER, IEC_UCOUNTER	6 bajtów
	IEC_DCOUNTER, IEC_UDCOUNTER	12 bajtów
	IEC_LCOUNTER, IEC_ULCOUNTER	24 bajty
Liczniki Runtime	Ilość	16

[1] Programy safety używają 2 poziomów zagnieżdżenia; program użytkownika ma zatem głębokość zagnieżdżenia 22 w programach safety.

A.5.4 Komunikacja

Tabela A-29 Komunikacja

Dane techniczne	Opis	
Liczba portów	2 z wbudowanym przełącznikiem	
Typ	Ethernet (złącze RJ-45)	
Połączenia	Maksymalnie 88 połączeń (zintegrowanych z CPU) 10 zarezerwowanych dla ES/HMI/web	
Szybkość transmisji danych	100 Mb/s	
Izolacja (sygnał zewnętrzny do logiki)	Transformator izolowany, 1500 V AC (test typu)[1]	
Typ kabla	Ekranowany CAT5e	
Interfejsy	1 PROFINET	
	0 PROFIBUS	
Protokoły PROFINET	Sterownik PROFINET IO	Tak
	Urządzenie PROFINET IO	Tak
	Komunikacja SIMATIC	Tak
	Otwarta komunikacja IE	Tak
	Web serwer	Tak
	Media redundancy	Tak
Funkcje sterownika PROFINET IO	Komunikacja PG/OP	Tak
	Routing S7	Nie
	Tryb izochroniczny	Tak
	Otwarta komunikacja IE	Tak
	IRT	Tak
	MRP	Tak

[1] Izolacja portu Ethernet chroni przed niebezpiecznym napięciem podczas krótkich awarii sieci. Nie jest wystarczająca do rutynowej izolacji napięcia linii AC.

Dane techniczne	Opis	
Funkcje sterownika PROFINET IO	MRPD	Tak - wymaga domeny synchronizacji IRT
	PROFIenergy	Tak (na program użytkownika)
	Rozruch priorytetowy	Tak (maks. 16 urządzeń PROFINET)
	Liczba podłączanych urządzeń I/O, maks.	31 (30 jeśli używane jest I-Device, 29 jeśli używane jest shared I-Device)
	Liczba podmodułów, maks.	512
	Liczba urządzeń IO, które można podłączyć do RT, maks.	31 (30 jeśli używane jest I-Device, 29 jeśli używane jest shared I-Device)
	Liczba urządzeń IO w linii, które można podłączyć do RT, maks.	31
	Liczba urządzeń IO, które można podłączyć do IRT, maks.	31 (30 jeśli używane jest I-Device, 29 jeśli używane jest shared I-Device)
	Liczba urządzeń IO, które mogą być aktywowane/ dezaktywowane jednocześnie, maks.	8
	Minimalny czas aktualizacji zależy od komponentu komunikacyjnego ustawionego dla PROFINET IO, liczby urządzeń IO i ilości skonfigurowanych danych użytkowych.	Zegar wysyłania RT: od 1 ms do 512 ms Zegar wysyłania IRT: od 1 ms do 512 ms (rozdzielczość 1 ms)
PROFINET I-Device	Liczba połączeń, maks.	2
Funkcje PROFINET I-Device	Komunikacja PG/OP	Tak
	Routing S7	Nie
	Tryb izochroniczny	Nie
	Otwarta komunikacja IE	Tak
	IRT	Tak
	MRP	Tak
	PROFIenergy	Tak (na program użytkownika)
	Shared device	Tak
	Liczba sterowników IO ze shared device, maks.	2
Komunikacja SIMATIC	Komunikacja S7 jako serwer	Tak
	Komunikacja S7 jako klient	Tak
	Dane użytkownika na zadanie, maks.	Sprawdź w systemie informacyjnym TIA Portal (komunikacja S7, rozmiar danych użytkownika)
Otwarta komunikacja IE	TCP/IP	Tak, maks. długość danych 8 kilobajtów Kilka połączeń pasywnych na port
	ISO-on-TCP (RFC1006)	Tak, maksymalna długość danych 8 kilobajtów
	UDP	Tak, maks. długość danych 2048 bajtów maks. 1472 bajty dla transmisji UDP
	DHCP	Tak
	SNMP	Tak
	DCP	Tak

[1] Izolacja portu Ethernet chroni przed niebezpiecznym napięciem podczas krótkich awarii sieci. Nie jest wystarczająca do rutynowej izolacji napięcia linii AC.

Dane techniczne	**Opis**	
Otwarta komunikacja IE	LLDP	Tak
Komunikacja bliskiego zasięgu (NFC)	Tak, z aplikacją S7-1200 G2 NFC	
Funkcje komunikatów S7	Liczba stacji logowania dla funkcji wiadomości, maks.	32
	Alarmy programowe	Tak
	Liczba konfigurowalnych komunikatów programu, maks.	5000
	Liczba możliwych do załadowania komunikatów programu w trybie RUN, maks.	2500
	Liczba jednocześnie aktywnych alarmów progra,mowych	600 alarmów programowych 100 alarmów dla diagnostyki systemu 160 dla obiektów technologii ruchu
Testowanie funkcji uruchamiania	Wspólne uruchomienie (Team engineering)	Tak, równoległy dostęp online możliwy dla maksymalnie 5 systemów inżynieryjnych
	Status programu	Tak, do 8 bloków jednocześnie (łącznie na wszystkich klientach ES)
	Single step	Nie
	Punkty przerwania	Nie
	Profilowanie sterownika SIMATIC	Tak
Monitorowanie /modyfikacja	Zmienne	I/O, bity pamięci, DB, rozproszone I/O, timery, liczniki
	Liczba monitorowanych zmiennych, maks.	200 na zadanie
	Liczba modyfikowanych zmiennych, maks.	200 na zadanie
Wymuszanie (force)	Zmienne	I/O peryferyjne
	Liczba zmiennych, maks.	200
Ślady (traces)	Liczba konfigurowalnych śladów	4
	Zmienne przechwycone na ślad, maks.	16
	Dane przechwycone na ślad, maks.	512 KB
Bufor diagnostyczny	Liczba wpisów, maks.	500
	Retencyjnych	100

A.5.5 Zasilanie i moc czujnika

Tabela A-30 Zasilanie

Dane techniczne	CPU 1214C AC/DC/Przekaźnikowe	CPU 1214C DC/DC/Przekaźnikowe	CPU 1214C DC/DC/DC
Napięcie znamionowe	120/240 V AC	24 V DC	
Zakres napięcia	85 do 264 V AC	20,4 do 28,8 V DC	
Zabezpieczenie przed odw.polaryzacją	--	Tak	
Częstotliwość linii	47 do 63 Hz	--	
Prąd wejściowy (tylko CPU)	80 mA przy 120 V AC 44 mA przy 240 V AC	245 mA przy 24 V DC	145 mA przy 24 V DC
Prąd wejściowy (ze wszystkimi akcesoriami)	480 mA przy 120 V AC 275 mA przy 240 V AC	1100 mA przy 24 V DC	1000 mA przy 24 V DC
Prąd rozruchowy	20 A maks. przy 264 V AC	12 A maks. przy 28,8 V DC	
$I^2 t$	0,8 $A^2 s$	0,5 $A^2 s$	
Izolacja (wejście do logiki)	1500 V AC	Nie odizolowany	
Upływ prądu do ziemi (AC do uziemienia)	0,5 mA maks.	--	
Czas podtrzymania (utrata zasilania)	20 ms przy 120 V AC 80 ms przy 240 V AC	10 ms przy 24 V DC	
Bezpiecznik wewnętrzny	3 A, 250 V, wolnoobrotowy, niewymienny przez użytkownika		

Tabela A-31 Moc czujnika

Dane techniczne	CPU 1214C AC/DC/Przekaźnikowe	CPU 1214C DC/DC/Przekaźnikowe	CPU 1214C DC/DC/DC
Napięcie znamionowe	24 V DC		
Zakres napięcia	20,4 do 28,8 V DC	L+ minus 4 V DC min.	
Prąd wyjściowy	Maks. 400 mA (zabezpieczenie przed zwarciem)		
Szum tętnienia (<10 MHz)	< 1 V peak to peak max.	Tak samo jak linia wejściowa	
Izolacja (logika CPU do zasilania czujnika)	Nie odizolowany		
Długość kabla	500 m ekranowane		
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)		

A.5.6 Wejścia i wyjścia cyfrowe

Tabela A-32 Wejścia cyfrowe

Dane techniczne	CPU 1214C AC/DC/Przekaźnikowe	CPU 1214C DC/DC/Przekaźnikowe	CPU 1214C DC/DC/DC
Liczba wejść	14		
Przydział	Ia.0 do Ia.5 (szybkie) Ia.6 do Ib.5 (standardowe)		
Typ	sink/source (sink IEC typ 1)		
Napięcie znamionowe	24 V DC przy 6 mA, nominalnie (szybkie) 24 V DC przy 4 mA, nominalnie (standardowe)		

Dane techniczne	**CPU 1214C AC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1214C DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1214C DC/DC/DC**
Dopuszczalne napięcie ciągłe	30 V DC, maks. 8 mA, maks. (szybkie) 30 V DC, maks. 6 mA, maks. (standardowe)		
Sygnał logiczny 1	15 V DC min. przy 2,5 mA		
Sygnał logiczny 0	5 V DC maks. lub 0,5 mA		
Izolacja (od pola do logiki)	707 V DC (test typu)		
Grupy izolacyjne	1		
Prąd na akcję	20 A maks. (maks. 10 A na pin)		5 A maks.
Czas filtrowania (wybierane przez kanał)	Ustawienia µs: 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 6.4, 10.0, 12.8, 20.0 Ustawienia ms: 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 6.4, 10.0, 12.8, 20.0		
Częstotliwość wejściowa zegara HSC (Poziom logiczny 1= 15 do 26 V DC)	Pojedyncza faza: 100 kHz (Ia.0 do Ia.5) Pojedyncza faza: 30 kHz (Ia.6 do Ib.5) Faza kwadraturowa: 80 kHz (Ia.0 do Ia.5) Faza kwadraturowa: 20 kHz (Ia.6 do Ib.5)		
Długość kabla	500 m ekranowane, 300 m nieekranowane, 50 m ekranowane dla wejść HSC		
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)		

Tabela A-33 Wyjścia cyfrowe

Dane techniczne	**CPU 1214C AC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1214C DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1214C DC/DC/DC**
Liczba wyjść	10		
Przydział	Qa.0 do Qb.1		Qa.0 do Qa.3 (szybkie) Qa.4 do Qb.1 (standardowe)
Typ	Przekaźnik, styk bezpotencjałowy		Półprzewodnikowe - MOSFET (zasilanie)
Napięcie znamionowe	--		24 V DC
Zakres napięcia	5 do 30 V DC lub 5 do 250 V AC		20,4 do 28,8 V DC
Sygnał logiczny 1 przy maks. prądzie	--		20 V DC min.
Sygnał logiczny 0 z obciążeniem 10 kΩ	--		0,1 V DC maks.
Prąd	2,0 A maks.		0,5 A maks.
Minimalne obciążenie[1]	125 mW DC / 500 mW AC		--
Obciążenie lampowe	30 W DC / 200 W AC		5 W
Rezystancja przy WŁ.	0,2 Ω maks. (nowe urządzenie)		0,6 Ω maks.
Prąd upływu na punkt	--		10 µA maks.
Ochrona przeciążeniowa	Nie		
Izolacja (pole do logiki)	4200 V DC przez 5 sekund + 1600 V DC przez 1 minutę		500 V AC przez 1 minutę
Izolacja (cewka do logiki)	Brak		--
Odporność izolacji	100 MΩ min., (nowe urządzenie)		--

[1] Korzystając z przekaźników przy minimalnym obciążeniu, unikaj temperatur poniżej 0 °C.
[2] Aby używać wyjść impulsowych w CPU z wyjściami przekaźnikowymi, zainstaluj płytkę sygnałową (SB) z wyjściami cyfrowymi.
[3] Dodatkowy rezystor obciążenia (co najmniej 10% prądu znamionowego) może poprawić jakość sygnału impulsowego i odporność na zakłócenia, zależnie od odbiornika impulsów i kabla.

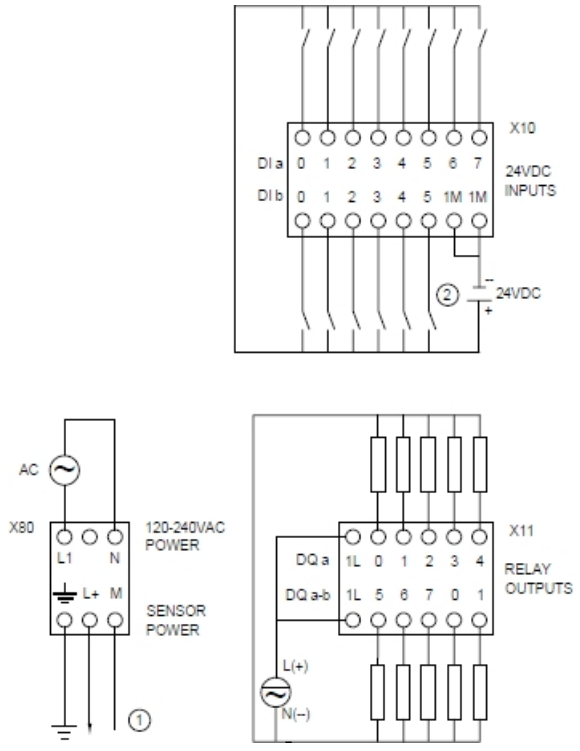
Dane techniczne	**CPU 1214C AC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1214C DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1214C DC/DC/DC**
Izolacja między otwartymi stykami	750 V AC przez 1 minutę		--
Grupy izolacyjne	1		1
Prąd na akcję	Maks. 20 A (maks. 10 A na pin)		5 A. maks.
Napięcie zacisku indukcyjnego	--		L+ minus 40 V, rozproszenie 1 W
Opóźnienie przełączania (Qa.0 do Qa.3)	10 ms maks.		Maks. 1,0 µs, od WYŁ do WŁ Maks. 3,0 µs, od WŁ do WYŁ
Opóźnienie przełączania (Qa.4 do Qa.5)	10 ms maks.		Maks. 50 µs, od WYŁ. do WŁ. Maks. 200 µs, od WŁ. do WYŁ.
Maksymalna częstotliwość przełączania przekaźnika	1 Hz		--
Szybkość wyjścia impulsowego (PTO)	Nie zalecane2		100 kHz maks. (Qa.0 do Qa.3) 20 kHz maks. (Qa.4 do Qb.1) 2 Hz min.3
Żywotność mechaniczna (bez obciąż.)	10000000 cykle otwierania/zamykania		--
Żywotność styków przy obc. znam.	100000 cykli otwarcia/zamknięcia		--
Zachowanie przy RUN do STOP	Ostatnia wartość lub wartość zastępcza (wartość domyślna 0)		
Sterowanie wejściem cyfrowym	Tak		
Równoległe wyjścia dla redundantnego sterowania obciążeniem	Tak (z tym samym wspólnym)		
Równoległe wyjścia dla zw.obciążenia	Nie		
Długość kabla	500 m ekranowane, 150 m nieekranowane		
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm2 do 1,5 mm2)		

[1] Korzystając z przekaźników przy minimalnym obciążeniu, unikaj temperatur poniżej 0 °C.
[2] Aby używać wyjść impulsowych w CPU z wyjściami przekaźnikowymi, zainstaluj płytkę sygnałową (SB) z wyjściami cyfrowymi.
[3] Dodatkowy rezystor obciążenia (co najmniej 10% prądu znamionowego) może poprawić jakość sygnału impulsowego i odporność na zakłócenia, zależnie od odbiornika impulsów i kabla.

A.5.7 Schematy podłączenia

Poniżej przedstawiono schematy podłączenia i lokalizacje złączy pinowych.

CPU 1214C AC/DC/Przekaźnikowe



X80: Zacisk zasilania AC (pomarańczowy, kluczowanie typu A)				
Zasilanie AC	L1		N	
Pin #	1	3	5	
Pin #	2	4	6	
Moc czujnika	GND	L+	M	

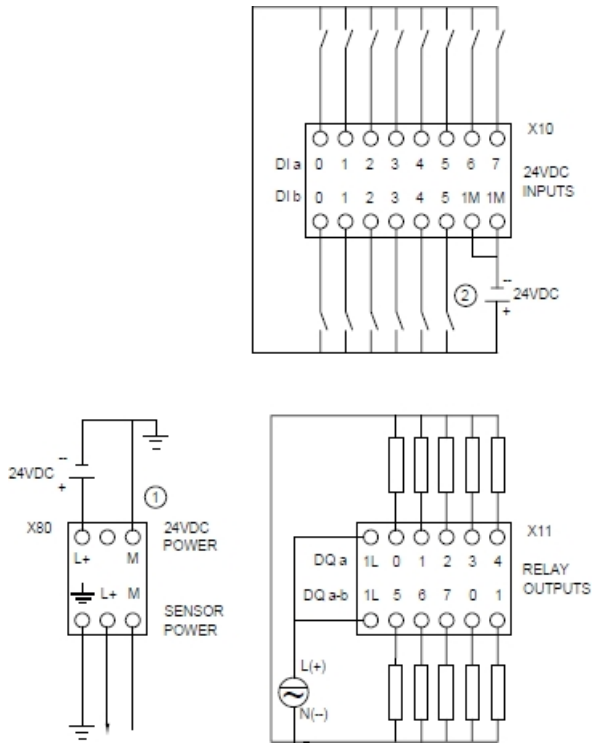
X10: Zacisk wejścia DC (szary, bez kluczowania)								
Sygnał	DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4	DI a.5	DI a.6	DI a.7
Pin #	1	3	5	7	9	11	13	15
Pin #	2	4	6	8	10	12	14	16
Sygnał	DI b.0	DI b.1	DI b.2	DI b.3	DI b.4	DI b.5	1M	1M

X11: Zacisk wyj. przekaźnikowego (pomarańczowy, kluczowanie typu A)						
Sygnał	1L	DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2	DQ a.3	DQ a.4
Pin #	1	3	5	7	9	11
Pin #	2	4	6	8	10	12
Sygnał	1L	DQ a.5	DQ a.6	DQ a.7	DQ b.0	DQ b.1

① Aby uzyskać dodatkową odporność na zakłócenia, połącz zworką „M" czujnika z masą obudowy złącza.

② Dla wejść typu sinki podłącz „-" do „M" (jak pokazano).
Dla wejść typu source podłącz „+" do „M".

CPU 1214C DC/DC/Przekaźnikowe



X80: Zacisk zasilania DC (szary, bez kluczowania)				
Zasilanie DC	L+		M	
Pin #	1	3	5	
Pin #	2	4	6	
Moc czujnika	GND	L+	M	

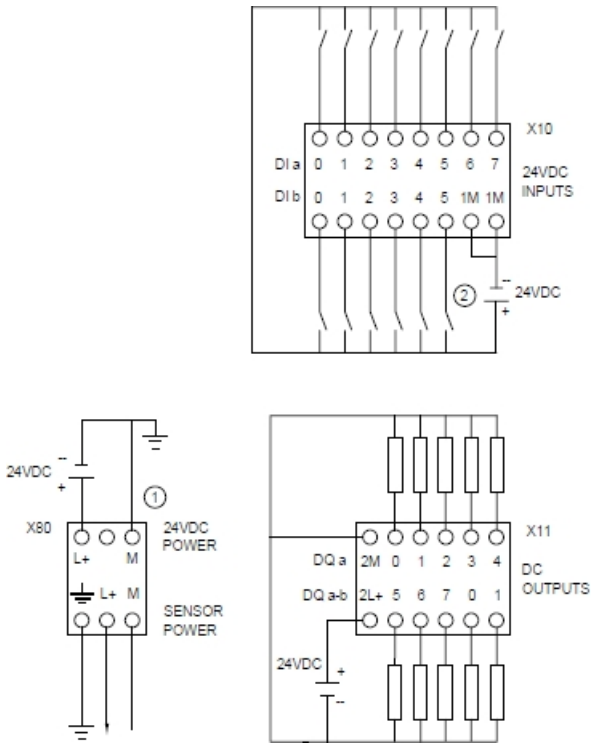
X10: Zacisk wejścia DC (szary, bez kluczowania)								
Sygnał	DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4	DI a.5	DI a.6	DI a.7
Pin #	1	3	5	7	9	11	13	15
Pin #	2	4	6	8	10	12	14	16
Sygnał	DI b.0	DI b.1	DI b.2	DI b.3	DI b.4	DI b.5	1M	1M

X11: Zacisk wyj. przekaźnikowego (pomarańczowy, kluczowanie typu A)							
Sygnał	1L	DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2	DQ a.3	DQ a.4	
Pin #	1	3	5	7	9	11	
Pin #	2	4	6	8	10	12	
Sygnał	1L	DQ a.5	DQ a.6	DQ a.7	DQ b.0	DQ b.1	

① Aby uzyskać dodatkową odporność na zakłócenia, połącz zworką „M" czujnika z masą obudowy złącza.

② Dla wejść typu sinki podłącz „-" do „M" (jak pokazano).
Dla wejść typu source podłącz „+" do „M".

CPU 1214C DC/DC/DC



X80: Zacisk zasilania DC (szary, bez kluczowania)

Zasilanie DC	L+		M
Pin #	1	3	5
Pin #	2	4	6
Moc czujnika	GND	L+	M

X10: Zacisk wejścia DC (szary, bez kluczowania)

Sygnał	DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4	DI a.5	DI a.6	DI a.7
Pin #	1	3	5	7	9	11	13	15
Pin #	2	4	6	8	10	12	14	16
Sygnał	DI b.0	DI b.1	DI b.2	DI b.3	DI b.4	DI b.5	1M	1M

X11: Zacisk wyjścia DC (szary, bez kluczowania)

Sygnał	2M	DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2	DQ a.3	DQ a.4
Pin #	1	3	5	7	9	11
Pin #	2	4	6	8	10	12
Sygnał	2L+	DQ a.5	DQ a.6	DQ a.7	DQ b.0	DQ b.1

① Aby uzyskać dodatkową odporność na zakłócenia, połącz zworką „M" czujnika z masą obudowy złącza.
② Dla wejść typu sinki podłącz „-" do „M" (jak pokazano).
Dla wejść typu source podłącz „+" do „M".

A.6 CPU 1214FC

A.6.1 Specyfikacje ogólne i właściwości CPU

Tabela A-34 Specyfikacje ogólne

Dane techniczne	**CPU 1214FC DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1214FC DC/DC/DC**
Numer zamówieniowy	6ES7214-1HF50-0XB0	6ES7214-1AF50-0XB0
Wymiary szer. x wys. x gł.	80 x 125 x 100 mm	
Waga (produkt/wysyłka)	376 gramów / 433 gramów	352 gramy / 409 gramów
Rozpraszanie mocy	3.5 W	
Prąd dla modułów rozszerzeń	Maks. 1600 mA (5 V DC)	
Prąd na zasilaniu czujnika	400 mA (zasilanie czujnika 24 V DC, ograniczone prądowo)	

[1]Zakres temperatur przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach
[2]Zakres temperatur pracy przy napięciach znamionowych, 50% maks. specyfikacji oraz alternatywnych I/O.

Dane techniczne	**CPU 1214FC DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1214FC DC/DC/DC**
Klasa bezpieczeństwa (najwyższa)	PL e (poziom wydajności zgodnie z ISO 13849-1) SIL 3 SIL 3 (poziom nienaruszalności bezpieczeństwa zgodnie z IEC 61508)	
Prawdopodobieństwo awarii	Tryb niskiego zapotrzebowania: PFDavg zgodnie z SIL 3 < 2.00E-05 Wysokie zapotrzebowanie/tryb ciągły: PFH zgodnie z SIL 3 < 1.00E-09 (wysokość -1000 m do 3000 m) < 2.00E-09 (wysokość >3000 m do 5000 m) Żywotność 20 lat i czas naprawy 100 godzin	
Środowisko operacyjne	Montaż poziomy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 60 °C[2]	
	Montaż pionowy -20 °C do 50 °C[2]	Montaż pionowy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 50 °C[2]
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.	

[1]Zakres temperatur przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach
[2]Zakres temperatur pracy przy napięciach znamionowych, 50% maks. specyfikacji oraz alternatywnych I/O.

Tabela A-35 Właściwości CPU

Dane techniczne	**Opis**	
Pamięć użytkownika	Pamięć robocza	300 kilobajtów (program) 750 kilobajtów (dane)
	Pamięć ładowania	8 MB (wewnętrzne) 32 GB (przy użyciu karty SD)
	Pamięć retencyjna	20 kilobajtów
Wbudowane cyfrowe I/O	14 wejść / 10 wyjść	
Rozmiar obrazu procesu	1024 bajty wejść (I) / 1024 bajty wyjść (Q)	
Rozmiar pamięci bitowej	8192 bajty (M)	
Pamięć tymczasowa (lokalna)	Na klasę priorytetową, maks.	64 kilobajty
	Na blok, maks.	16 kilobajtów
Dodatkowe moduły komunikacyjne	Maksymalnie 3 (muszą być podłączone po prawej stronie CPU lub po prawej stronie innego CM)	
Dodatkowe moduły sygnałowe (SM plus CM)	10 maks.	
Dodatkowa płytka sygnałowa lub komunikacyjna	2 maks.	
Szybkie liczniki	Maksymalna liczba szybkich liczników	8 (dowolne wejście cyfrowe CPU lub SB)
	Maks. szybkość, wejścia CPU Ia.0 do Ia.5	100 kHz (80 kHz w trybie kwadraturowym)
	Maks. szybkość, wejścia CPU Ia.6 do Ib.5	30 kHz (20 kHz w trybie kwadraturowym)
	Maks. szybkość, wejścia SB	Proszę zobaczyć specyfikacje SB
Wyjścia impulsowe[1]	Maksymalna liczba wyjść impulsowych	8 (dowolne wyjście cyfrowe CPU lub SB)
	Maks. szybkość, wyjścia CPU Qa.0 do Qa.3	100 kHz

[1] Aby używać wyjść impulsowych w CPU z wyjściami przekaźnikowymi, zainstaluj płytkę sygnałową (SB) z wyjściami cyfrowymi.

Dane techniczne	Opis	
Wyjścia impulsowe[1]	Maks. szybkość, wyjścia CPU Qa.4 do Qb.1	20 kHz
	Maks. szybkość, wyjścia SB	Patrzy specyfikacja SB
Wejścia impulsowe	Tak, każde wbudowane wejście cyfrowe CPU i wejście cyfrowe SB	
Przerwania czasowe	Łącznie 20 z rozdzielczością 1 ms	
Przerwania cykliczne	Łącznie 20 z rozdzielczością 1 us	
Przerwania brzegowe	Rosnące i opadające dla każdego wejścia cyfrowego CPU i wejścia cyfrowego SB	
Karta pamięci (strona 333)	Karta pamięci SIMATIC (opcjonalnie).	
Sterowanie ruchem (Motion Control)	Dostępne zasoby Motion Control	800
	Wymagane zasoby Motion Control	40 na oś z regulacją prędkości
		80 na oś pozycjonującą
		160 na oś synchroniczną
		80 na zewnętrzny enkoder
		20 na krzywkę wyjściową
		160 za krzywkę
		40 na wejście pomiarowe
	Dostępne zasoby Extended Motion Control	40
	Wymagane zasoby Extended Motion Control	2 na krzywkę (1000 punktów)
		30 dla każdego zestawu kinematyki
PID	PID Compact	Tak, uniwersalny regulator PID ze zintegrowaną optymalizacją
	PID 3Step	Tak, regulator PID ze zintegrowaną optymalizacją dla zaworów
	PID Temp	Tak, regulator PID ze zintegrowaną optymalizacją temperatury
Zegar czasu dnia	Dokładność	+/- 60 sekund miesięcznie
	Czas retencji, superkondensator	Typowo 20 dni w temperaturze 40 °C, minimum 12 dni przy 40 °C

[1] Aby używać wyjść impulsowych w CPU z wyjściami przekaźnikowymi, zainstaluj płytkę sygnałową (SB) z wyjściami cyfrowymi.

A.6.2 Wydajność

Tabela A-36 Wydajność

Rodzaj instrukcji[1]	Adresowanie bezpośrednie (I, Q i M)	Dostęp do bazy danych
Boolean	0,037 µs/instrukcję	
Move_Bool	0,067 µs/instrukcję	0,066 µs/instrukcję
Move_Word	0,027 µs/instrukcja	0,030 µs/instrukcję
Move_Real	0,027 µs/instrukcja	0,030 µs/instrukcję
Add_Real	0,119 µs/instrukcję	0,074 µs/instrukcję

[1] Na zmierzone czasy wpływa wiele czynników. Powyższe dotyczą najszybszych instrukcji i programów bez błędów.

A.6.3 Bloki, timery i liczniki

Tabela A-37 Bloki, timery i liczniki

Element	Opis	
Bloki	Typ	OB, FB, FC, DB
	Maksymalna liczba elementów	4000; Bloki (OB, FB, FC, DB) i UDT
	Maks. rozmiar OB, FB, FC	64 kilobajty
	Maks. rozmiar DB (zoptymalizowany)	500 kilobajtów pamięci roboczej 16 megabajtów pamięci ładowania
	Maks. rozmiar DB (niezoptymalizowany)	64 kilobajty (DB z adresowaniem bezwzględnym)
	Zakres adresów dla FB i FC	1 do 65535
	Zakres adresów dla DB	1 do 59999
	Głębokość zagnieżdżenia dla klasy priorytetu[1]	24 (OB plus 23 dodatkowe poziomy)
	Monitorowanie	Status 8 bloków kodów może być monitorowany jednocześnie.
Liczba OB na klasę zawodów	Liczba bloków cyklu programu	100
	Liczba bloków startowych	100
	Liczba bloków przerwania czasowego	20 (jeden na wydarzenie)
	Liczba bloków przerwania cyklicznego	20 (jeden na wydarzenie)
	Liczba bloków przerwania sprzętowego	50
	Liczba bloków przerwania błędu czasowego	1
	Liczba bloków przerwania błędu diagnostycznego	1
	Liczba bloków wypiętego lub wpiętego modułu	1
	Liczba bloków awarii listwy lub stacji	1
	Liczba bloków czasu dnia	20 (jeden na wydarzenie)
	Liczba bloków cyklu synchronicznego	1
	Liczba bloków zmiany statusu	1
	Liczba bloków aktualizacji	1
	Liczba bloków profilu	1
	Liczba bloków MC-Interpolator	1
	Liczba bloków MC-Servo	1
	Liczba bloków MC-PreServo	1
	Liczba bloków MC-PostServo	1
	Liczba bloków MC-LookAhead	1
	Liczba bloków MC-PreInterpolator	1
	Liczba bloków błędu programowania	1
	Liczba bloków błędu dostępu do I/O	1
Timery	Typ	IEC
	Ilość	Ograniczony tylko wielkością pamięci
	Przechowywanie	Struktura w DB, rozmiar zależy od typu czasu

[1] Programy safety używają 2 poziomów zagnieżdżenia; program użytkownika ma zatem głębokość zagnieżdżenia 22 w programach safety.

Element	Opis	
Timery	IEC_TIMER	16 bajtów
	IEC_LTIMER	28 bajtów
Liczniki	Typ	IEC
	Ilość	Ograniczony tylko wielkością pamięci
	Przechowywanie	Struktura w DB, rozmiar zależy od typu zliczania
	IEC_SCOUNTER, IEC_USCOUNTER	3 bajty
	IEC_COUNTER, IEC_UCOUNTER	6 bajtów
	IEC_DCOUNTER, IEC_UDCOUNTER	12 bajtów
	IEC_LCOUNTER, IEC_ULCOUNTER	24 bajty
Liczniki Runtime	Ilość	16

[1] Programy safety używają 2 poziomów zagnieżdżenia; program użytkownika ma zatem głębokość zagnieżdżenia 22 w programach safety.

A.6.4 Komunikacja

Tabela A-38 Komunikacja

Dane techniczne	Opis	
Liczba portów	2 z wbudowanym przełącznikiem	
Typ	Ethernet (złącze RJ-45)	
Połączenia	Maksymalnie 88 połączeń (zintegrowanych z CPU) 10 zarezerwowanych dla ES/HMI/web	
Szybkość transmisji danych	100 Mb/s	
Izolacja (sygnał zewnętrzny do logiki)	Transformator izolowany, 1500 V AC (test typu)[1]	
Typ kabla	Ekranowany CAT5e	
Interfejsy	1 PROFINET	
	0 PROFIBUS	
Protokoły PROFINET	Sterownik PROFINET IO	Tak
	Urządzenie PROFINET IO	Tak
	Komunikacja SIMATIC	Tak
	Otwarta komunikacja IE	Tak
	Webserwer	Tak
	Media redundancy	Tak
Usługi sterownika PROFINET IO	Komunikacja PG/OP	Tak
	Routing S7	Nie
	Tryb izochroniczny	Tak
	Otwarta komunikacja IE	Tak
	IRT	Tak
	MRP	Tak

[1] Izolacja portu Ethernet chroni przed niebezpiecznym napięciem podczas krótkich awarii sieci.
Nie jest wystarczająca do rutynowej izolacji napięcia linii AC.

Dane techniczne	Opis	
Funkcje sterownika PROFINET IO	MRPD	Tak - wymaga domeny synchronizacji IRT
	PROFIenergy	Tak (na program użytkownika)
	Rozruch priorytetowy	Tak (maks. 16 urządzeń PROFINET)
	Liczba podłączanych urządzeń I/O, maks.	31 (30 jeśli używane jest I-Device, 29 jeśli używane jest shared I-Device)
	Liczba podmodułów, maks.	512
	Liczba urządzeń IO, które można podłączyć do RT, maks.	31 (30 jeśli używane jest I-Device, 29 jeśli używane jest shared I-Device)
	Liczba urządzeń IO w linii, które można podłączyć do RT, maks.	31
	Liczba urządzeń IO, które można podłączyć do IRT, maks.	31 (30 jeśli używane jest I-Device, 29 jeśli używane jest shared I-Device)
	Liczba urządzeń IO, które można aktywować/ dezaktywować jednocześnie, maks.	8
	Minimalny czas aktualizacji zależy od komponentu komunikacyjnego ustawionego dla PROFINET IO, liczby urządzeń IO i ilości skonfigurowanych danych użytkowych.	Zegar wysyłania RT: od 1 ms do 512 ms Zegar wysyłania IRT: od 1 ms do 512 ms (rozdzielczość 1 ms)
PROFINET I-Device	Liczba połączeń, maks.	2
Funkcje PROFINET I-Device	Komunikacja PG/OP	Tak
	Routing S7	Nie
	Tryb izochroniczny	Nie
	Otwarta komunikacja IE	Tak
	IRT	Tak
	MRP	Tak
	PROFIenergy	Tak (na program użytkownika)
	Shared device	Tak
	Liczba sterowników IO z shared device, maks.	2
Komunikacja SIMATIC	Komunikacja S7 jako serwer	Tak
	Komunikacja S7 jako klient	Tak
	Dane użytkownika na zadanie, maks.	Proszę zobaczyć system informacyjny TIA Portal (komunikacja S7, rozmiar danych użytkownika)
Otwarta komunikacja IE	TCP/IP	Tak, maks. długość danych 8 kilobajtów Kilka połączeń pasywnych na port
	ISO-on-TCP (RFC1006)	Tak, maksymalna długość danych 8 kilobajtów
	UDP	Tak, maks. długość danych 2048 bajtów maks. 1472 bajty dla transmisji UDP
	DHCP	Tak
	SNMP	Tak
	DCP	Tak

[1] Izolacja portu Ethernet chroni przed niebezpiecznym napięciem podczas krótkich awarii sieci.
Nie jest wystarczająca do rutynowej izolacji napięcia linii AC.

Dane techniczne	**Opis**	
Otwarta komunikacja IE	LLDP	Tak
Komunikacja bliskiego zasięgu (NFC)	Tak, z aplikacją S7-1200 G2 NFC	
Funkcje komunikatów S7	Liczba stacji logowania dla funkcji wiadomości, maks.	32
	Alarmy programowe	Tak
	Liczba konfigurowalnych komunikatów programu, maks.	5000
	Liczba możliwych do załadowania komunikatów programu w trybie RUN, maks.	2500
	Liczba jednocześnie aktywnych alarmów programowych	600 alarmów programowych 100 alarmów dla diagnostyki systemu 160 dla obiektów technologii ruchu
Testowanie funkcji uruchamiania	Wspólne uruchomienie (Team engineering)	Tak, równoległy dostęp online możliwy dla maksymalnie 5 systemów inżynieryjnych
	Status programu	Tak, do 8 bloków jednocześnie (łącznie na wszystkich klientach ES)
	Single step	Nie
	Punkty przerwania	Nie
	Profilowanie sterownika SIMATIC	Tak
Monitorowanie /modyfikacja	Zmienne	I/O, bity pamięci, DB, rozproszone I/O, timery, liczniki
	Liczba monitorowanych zmiennych, maks.	200 na zadanie
	Liczba modyfikowanych zmiennych, maks.	200 na zadanie
Wymuszanie (force)	Zmienne	Wejścia/wyjścia peryferyjne
	Liczba zmiennych, maks.	200
Traces (ślady)	Liczba konfigurowalnych śladów	4
	Zmienne przechwycone na ślad, maks.	16
	Dane przechwycone na ślad, maks.	512 KB
Bufor diagnostyczny	Liczba wpisów, maks.	500
	Retencyjnych	100

[1] Izolacja portu Ethernet chroni przed niebezpiecznym napięciem podczas krótkich awarii sieci.
Nie jest wystarczająca do rutynowej izolacji napięcia linii AC.

A.6.5 Zasilanie i moc czujnika

Tabela A-39 Zasilanie

Dane techniczne	CPU 1214FC DC/DC/Przekaźnikowe	CPU 1214FC DC/DC/DC
Napięcie znamionowe	24 V DC	
Zakres napięcia	20,4 do 28,8 V DC	
Zabezpieczenie przed odw.polaryzacją	Tak	
Prąd wejściowy (tylko CPU)	245 mA przy 24 V DC	145 mA przy 24 V DC
Prąd wejściowy (z akcesoriami)	1100 mA przy 24 V DC	1000 mA przy 24 V DC
Prąd rozruchowy	12 A maks. przy 28,8 V DC	
I^2t	0,5 A^2 s	
Izolacja (wejście do logiki)	Nie odizolowany	
Czas podtrzymania (utrata zasilania)	10 ms przy 24 V DC	
Bezpiecznik wewnętrzny	3 A, 250 V, wolnoobrotowy, niewymienny przez użytkownika	

Tabela A-40 Moc czujnika

Dane techniczne	CPU 1214FC DC/DC/Przekaźnikowe	CPU 1214FC DC/DC/DC
Napięcie znamionowe	24 V DC	
Zakres napięcia	L+ minus 4 V DC min.	
Prąd wyjściowy	Maks. 400 mA (zabezpieczenie przed zwarciem)	
Szum tętnienia (<10 MHz)	Tak samo jak linia wejściowa	
Izolacja (logika CPU do zasilania czujnika)	Nie odizolowany	
Długość kabla	500 m ekranowane	
Rozmiar kabla	AWG 24 - 16 (0,2 mm^2 - 1,5 mm^2)	

A.6.6 Wejścia i wyjścia cyfrowe

Tabela A-41 Wejścia cyfrowe

Dane techniczne	CPU 1214FC DC/DC/Przekaźnikowe	CPU 1214FC DC/DC/DC
Liczba wejść	14	
Przydział	Ia.0 do Ia.5 (szybkie) Ia.6 do Ib.5 (standardowe)	
Typ	Sink/source (sink IEC typ 1)	
Napięcie znamionowe	24 V DC przy 6 mA, nominalnie (szybkie) 24 V DC przy 4 mA, nominalnie (standardowe)	
Dopuszczalne napięcie ciągłe	30 V DC, maks. 8 mA, maks. (szybkie) 30 V DC, maks. 6 mA, maks. (standardowe)	
Sygnał logiczny 1	15 V DC min. przy 2,5 mA	
Sygnał logiczny 0	5 V DC maks. lub 0,5 mA	
Izolacja (od strony pola do logiki)	707 V DC (test typu)	

Dane techniczne	**CPU 1214FC DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1214FC DC/DC/DC**
Grupy izolacyjne	1	
Czas filtrowania (wybierane przez kanał)	Ustawienia µs: 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 6.4, 10.0, 12.8, 20.0 Ustawienia ms: 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 6.4, 10.0, 12.8, 20.0	
Częstotliwość wejściowa zegara HSC (Poziom logiczny 1= 15 do 26 V DC)	Pojedyncza faza: 100 kHz (Ia.0 do Ia.5) Pojedyncza faza: 30 kHz (Ia.6 do Ib.5) Faza kwadraturowa: 80 kHz (Ia.0 do Ia.5) Faza kwadraturowa: 20 kHz (Ia.6 do Ib.5)	
Długość kabla	500 m ekranowane, 300 m nieekranowane, 50 m ekranowane dla wejść HSC	
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)	

Tabela A-42 Wyjścia cyfrowe

Dane techniczne	**CPU 1214FC DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1214FC DC/DC/DC**
Liczba wyjść	10	
Przydział	Qa.0 do Qb.1	Qa.0 do Qa.3 (szybkie) Qa.4 do Qb.1 (standardowe)
Typ	Przekaźnik, styk bezpotencjałowy	Półprzewodnikowe - MOSFET (zasilanie)
Napięcie znamionowe	--	24 V DC
Zakres napięcia	5 do 30 V DC lub 5 do 250 V AC	20,4 do 28,8 V DC
Sygnał logiczny 1 przy maks. prądzie	--	20 V DC min.
Sygnał logiczny 0 z obciążeniem 10 kΩ	--	0,1 V DC maks.
Prąd	2,0 A maks.	0,5 A maks.
Minimalne obciążenie[1]	125 mW DC / 500 mW AC	--
Obciążenie lampowe	30 W DC / 200 W AC	5 W
Rezystancja przy WŁ.	0,2 Ω maks. w stanie nowym	0,6 Ω maks.
Prąd upływu na punkt	--	10 µA maks.
Ochrona przeciążeniowa	Nie	
Izolacja (pole do logiki)	4200 V DC przez 5 sekund + 1600 V DC przez 1 minutę (test typu)	500 V AC przez 1 minutę (test typu)
Izolacja (cewka do logiki)	Brak	--
Odporność izolacji	100 MΩ min., gdy jest nowy	--
Izolacja między otwartymi stykami	750 V AC przez 1 minutę	--
Grupy izolacyjne	1	1
Prąd na akcję	Maks. 20 A (maks. 10 A na pin)	5 A maks.
Napięcie zacisku indukcyjnego	--	L+ minus 40 V, rozproszenie 1 W
Opóźnienie przełączania (Qa.0 do Qa.3)	10 ms maks.	Maks. 1,0 µs, od WYŁ. do WŁ. Maks. 3,0 µs, od WŁ. do WYŁ.

[1] Korzystając z przekaźników przy minimalnym obciążeniu, unikaj temperatur poniżej 0 °C.
[2] Aby używać wyjść impulsowych w CPU z wyjściami przekaźnikowymi, zainstaluj płytkę sygnałową (SB) z wyjściami cyfrowymi.
[3] Dodatkowy rezystor obciążenia (co najmniej 10% prądu znamionowego) może poprawić jakość sygnału impulsowego i odporność na zakłócenia, zależnie od odbiornika impulsów i kabla.

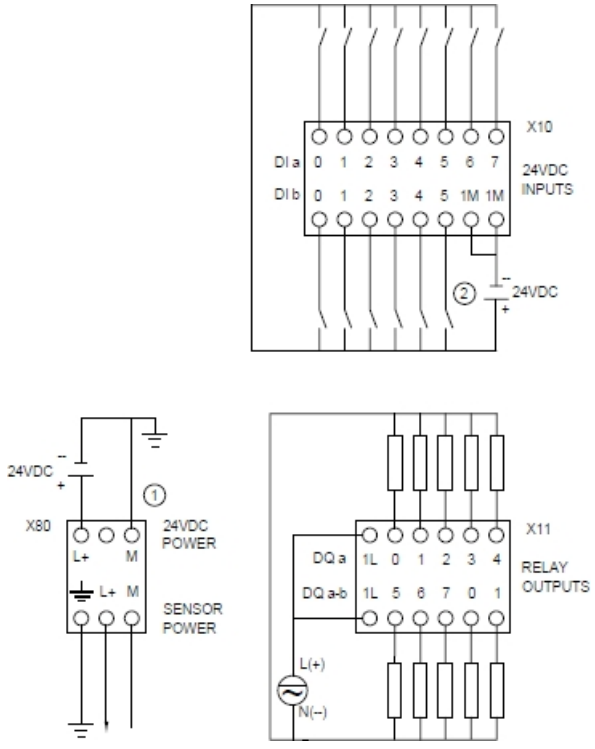
Dane techniczne	**CPU 1214FC DC/DC/Przekaźnikowe**	**CPU 1214FC DC/DC/DC**
Opóźnienie przełączania (Qa.4 do Qa.5)	10 ms maks.	Maks. 50 µs, od WYŁ. do WŁ. Maks. 200 µs, od WŁ. do WYŁ.
Maksymalna częstotliwość przełączania przekaźnika	1 Hz	--
Szybkość wyjścia impulsowego (PTO)	Nie zalecane[2]	100 kHz maks. (Qa.0 do Qa.3) 20 kHz maks. (Qa.4 do Qb.1) 2 Hz min.[3]
Żywotność mechaniczna (bez obciąż.)	10000000 cykli otwierania/zamykania	--
Żywotność styków przy obc. znam.	100000 cykli otwierania/zamykania	--
Zachowanie przy RUN do STOP	Ostatnia wartość lub wartość zastępcza (wartość domyślna 0)	
Sterowanie wejściem cyfrowym	Tak	
Równoległe wyjścia dla redundantnego sterowania obciążeniem	Tak (z tym samym wspólnym)	
Równoległe wyjścia dla zw. obiążenia		
Długość kabla	500 m ekranowane, 150 m nieekranowane	
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)	

[1] Korzystając z przekaźników przy minimalnym obciążeniu, unikaj temperatur poniżej 0 °C.
[2] Aby używać impulsowych w CPU z wyjściami przekaźnikowymi, zainstaluj płytkę sygnałową (SB) z wyjściami cyfrowymi.
[3] Dodatkowy rezystor obciążenia (co najmniej 10% prądu znamionowego) może poprawić jakość sygnału impulsowego i odporność na zakłócenia, zależnie od odbiornika impulsów i kabla.

A.6.7 Schematy podłączenia

Poniżej przedstawiono schematy podłączenia i lokalizacje złączy pinowych.

CPU 1214FC DC/DC/Przekaźnikowe



X80: Zacisk okablowania zasilania DC (szary, bez kluczowania)

Zasilanie DC	L+		M	
Pin #	1	3	5	
Pin #	2	4	6	
Moc czujnika	GND	L+	M	

X10: Zacisk wejścia DC (szary, bez kluczowania)

Sygnał	DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4	DI a.5	DI a.6	DI a.7
Pin #	1	3	5	7	9	11	13	15
Pin #	2	4	6	8	10	12	14	16
Sygnał	DI b.0	DI b.1	DI b.2	DI b.3	DI b.4	DI b.5	1M	1M

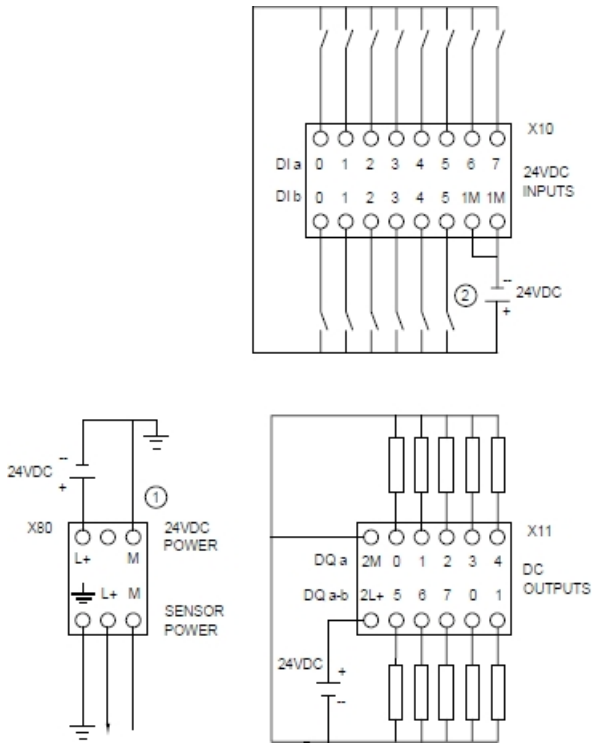
X11: Zacisk wyj. przekaźnikowego (pomarańczowy, kluczowanie typu A)

Sygnał	1L	DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2	DQ a.3	DQ a.4	
Pin #	1	3	5	7	9	11	
Pin #	2	4	6	8	10	12	
Sygnał	1L	DQ a.5	DQ a.6	DQ a.7	DQ b.0	DQ b.1	

① Aby uzyskać dodatkową odporność na zakłócenia, połącz zworką „M" czujnika z masą obudowy złącza

② Dla wejść typu sinki podłącz „-" do „M" (jak pokazano).
Dla wejść typu source podłącz „+" do „M".

CPU 1214FC DC/DC/DC



X80: Zacisk okablowania zasilania DC (szary, bez kluczowania)				
Zasilanie DC	L+		M	
Pin #	1	3	5	
Pin #	2	4	6	
Moc czujnika	GND	L+	M	

X10: Zacisk okablowania wejścia DC (szary, bez kluczowania)								
Sygnał	DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4	DI a.5	DI a.6	DI a.7
Pin #	1	3	5	7	9	11	13	15
Pin #	2	4	6	8	10	12	14	16
Sygnał	DI b.0	DI b.1	DI b.2	DI b.3	DI b.4	DI b.5	1M	1M

X11: Zacisk wyjścia DC (szary, bez kluczowania)							
Sygnał	2M	DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2	DQ a.3	DQ a.4	
Pin #	1	3	5	7	9	11	
Pin #	2	4	6	8	10	12	
Sygnał	2L+	DQ a.5	DQ a.6	DQ a.7	DQ b.0	DQ b.1	

① Aby uzyskać dodatkową odporność na zakłócenia, połącz zworką „M" czujnika z masą obudowy złącza.
② Dla wejść typu sinki podłącz „-" do „M" (jak pokazano).
Dla wejść typu source podłącz „+" do „M".

A.7 Cyfrowe moduły sygnałowe (SM)

A.7.1 SM 1221 DI 16x24VDC

Tabela A-43 Specyfikacje ogólne

Dane techniczne	SM 1221 DI 16x24VDC
Numer zamówieniowy	6ES7221-1BH50-0XB0
Wymiary szer. x wys. x gł.	30 x 125 x 100 mm
Waga (produkt/wysyłka)	166 gramów / 203 gramy
Rozpraszanie mocy	3.2 W
Pobór prądu (magistrala)	Maks. 90 mA (5 V DC)
Pobór prądu (24 V DC)	4,1 mA / używane wejście
Środowisko pracy	Montaż poziomy -20 °C do 60 °C[1]
	Montaż pionowy -20 °C do 50 °C[1]
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.

[1] Zakres temperatur przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach

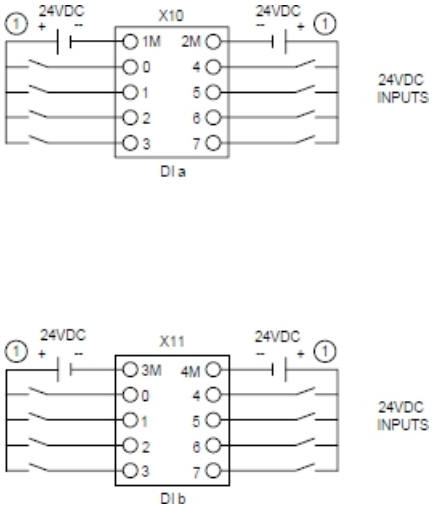
Tabela A-44 Wejścia cyfrowe

Dane techniczne	SM 1221 DI 16x24VDC
Liczba wejść	16
Typ	Zlew/źródło (zlew IEC typ 1)
Napięcie znamionowe	24 V DC przy 4,1 mA nominalnie
Dopuszczalne napięcie ciągłe	30 V DC maks.
Sygnał logiczny 1	15 V DC min. przy 2,5 mA
Sygnał logiczny 0	5 V DC maks. lub 0,5 mA
Izolacja (pole do logiki)	707 V DC
Grupy izolacyjne	4
Czas filtrowania (do wyboru w grupach po 4)	0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4 i 12,8 ms
Diagnostyka	Nie
Długość kabla	500 m ekranowane, 300 m nieekranowane
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)

Schematy podłączenia

Poniżej przedstawiono schematy podłączenia i lokalizacje złączy pinowych.

SM 1221 DI 16x24VDC



X10: Górny zacisk użytkownika (szary, bez kluczowania)

Sygnał	Pin #		Sygnał
1M	1	2	2M
DI a.0	3	4	DI a.4
DI a.1	5	6	DI a.5
DI a.2	7	8	DI a.6
DI a.3	9	10	DI a.7

X11: Dolny zacisk użytkownika (szary, bez kluczowania)

Sygnał	Pin #		Sygnał
3M	1	2	4M
DI b.0	3	4	DI b.4
DI b.1	5	6	DI b.5
DI b.2	7	8	DI b.6
DI b.3	9	10	DI b.7

Dla wejść typu sinki podłącz „-" do „M" (jak pokazano).
Dla wejść typu source podłącz „+" do „M".

A.7.2 SM 1222 DQ 16x24VDC

Tabela A-45 Specyfikacje ogólne

Dane techniczne	SM 1222 DQ 16x24VDC
Numer zamówieniowy	6ES7222-5BH50-0XB0
Wymiary szer. x wys. x gł.	30 x 125 x 100 mm
Waga (produkt/wysyłka)	173 gramy / 210 gramów
Rozpraszanie mocy	3.5 W
Pobór prądu (magistrala)	Maks. 120 mA (5 V DC)
Pobór prądu (24 V DC)	45 mA
Środowisko pracy	Montaż poziomy -20 °C do 60 °C[1]
	Montaż pionowy -20 °C do 50 °C[1]
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.

[1] Zakres temperatur przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach

Tabela A-44 Wejścia cyfrowe

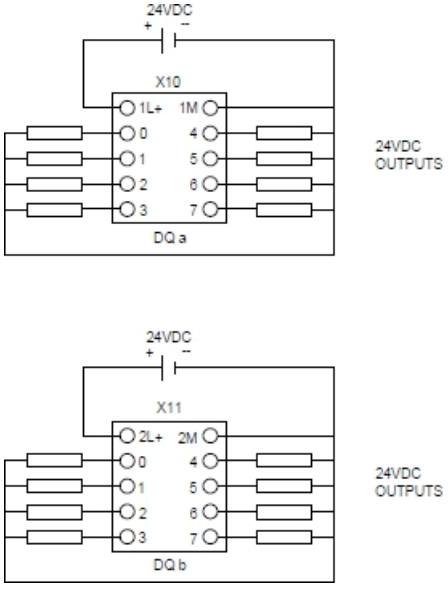
Dane techniczne	SM 1222 DQ 16x24VDC
Liczba wyjść	16
Typ	Półprzewodnikowe - MOSFET (zasilanie)
Napięcie znamionowe	24 V DC
Zakres napięcia	20,4 do 28,8 V DC
Sygnał logiczny 1 przy maks. prądzie	L+ (-0,5 V)
Sygnał logiczny 0 z obciążeniem 10 kΩ	0,1 V DC maks.
Prąd	0,5 A maks.
Obciążenie lampowe	5 W
Rezystancja podczas WŁ.	0,6 Ω maks.
Prąd upływu na punkt	10 µA maks.
Ochrona przeciążeniowa	Nie
Izolacja (pole do logiki)	707 V DC
Grupy izolacyjne	2
Prąd na akcję	4 A maks.
Napięcie zacisku indukcyjnego	L+ minus 40 V, rozproszenie 1 W
Opóźnienie przełączania	50 µs maks. WYŁ. do WŁ. 200 µs maks. WŁ. do WYŁ.
Zachowanie przy RUN do STOP	Ostatnia wartość lub wartość zastępcza (wartość domyślna 0)
Sterowanie wejściem cyfrowym	Tak
Równoległe wyjścia dla redundantnego sterowania obciążeniem	Tak (z tym samym wspólnym)
Równoległe wyjścia dla zw. obciążenia	Nie

Dane techniczne	**SM 1222 DQ 16x24VDC**
Diagnostyka	Niskie napięcie 24 V DC
Długość kabla	500 m ekranowane, 150 m nieekranowane
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)

Schematy podłączenia

Poniżej przedstawiono schematy podłączenia i lokalizacje złączy pinowych.

SM 1222 DQ 16x24VDC



X10: Górny zacisk użytkownika (szary, bez kluczowania)

Sygnał	Pin #		Sygnał
1L+	1	2	1M
DQ a.0	3	4	DQ a.4
DQ a.1	5	6	DQ a.5
DQ a.2	7	8	DQ a.6
DQ a.3	9	10	DQ a.7

X11: Dolny zacisk użytkownika (szary, bez kluczowania)

Sygnał	Pin #		Sygnał
2L+	1	2	2M
DQ b.0	3	4	DQ b.4
DQ b.1	5	6	DQ b.5
DQ b.2	7	8	DQ b.6
DQ b.3	9	10	DQ b.7

A.7.3 SM1222 DQ 16xRelay

Tabela A-47 Specyfikacje ogólne

Dane techniczne	SM 1222 DQ 16xRelay
Numer zamówieniowy	6ES7222-5HH50-0XB0
Wymiary szer. x wys. x gł.	30 x 125 x 100 mm
Waga (produkt/wysyłka)	217 gramów / 254 gramów
Rozpraszanie mocy	4.2 W
Pobór prądu (magistrala)	115 mA maks. (5 V DC)
Pobór prądu (24 V DC)	10 mA plus 9 mA / używana cewka przekaźnika
Środowisko pracy	Montaż poziomy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 60 °C[2]
	Montaż pionowy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 50 °C[2]
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.

[1]Zakres temperatur przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach
[2]Zakres temperatur pracy przy napięciach znamionowych, 50% maks. specyfikacji oraz alternatywnych I/O.

Dane techniczne	SM 1222 DQ 16xRelay
Liczba wyjść	16
Typ	Przekaźnik, mechaniczny
Zakres napięcia	5 do 30 V DC lub 5 do 250 V AC
Prąd	2,0 A maks.
Minimalne obciążenie[1]	125 mW DC / 500 mW AC
Obciążenie lampowe	30 W DC / 200 W AC
Rezystancja podczas WŁ.	0,2 Ω maks. w stanie nowym
Ochrona przeciążeniowa	Nie
Izolacja (pole do logiki)	4200 V DC przez 5 sekund+ 1600 V DC przez 1 minutę (test typu)
Izolacja (cewka do logiki)	Brak
Grupy izolacyjne	2
Prąd na akcję	Maks. 16 A (maks. 10 A na pin)
Opóźnienie przełączania	10 ms maks.
Maksymalna częstotliwość przełączania przekaźnika	1 Hz
Żywotność mechaniczna (bez obc.)	10000000 cykli otwierania/zamykania
Żywotność styków przy obciążeniu znamionowym (styk N.O.)	100000 cykli otwierania/zamykania
Zachowanie przy RUN do STOP	Ostatnia wartość lub wartość zastępcza (wartość domyślna 0)
Sterowanie wejściem cyfrowym	Tak

[1] Podczas korzystania z przekaźników przy minimalnym obciążeniu należy unikać temperatur otoczenia poniżej 0 °C.

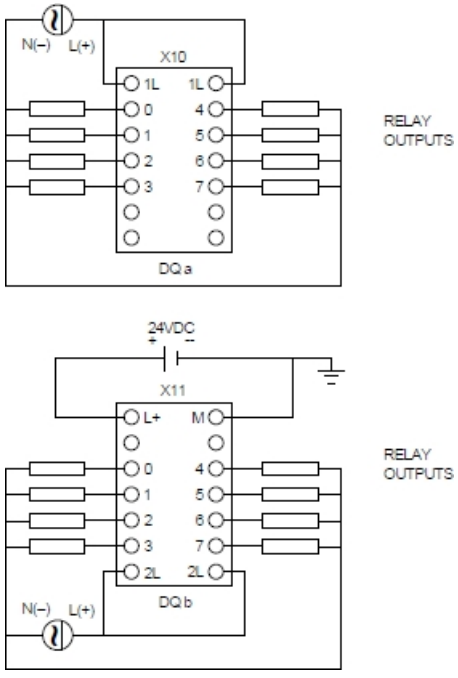
Dane techniczne	SM 1222 DQ 16xRelay
Równoległe wyjścia dla redundantnego sterowania obciążeniem	Tak (z tym samym wspólnym)
Równoległe wyjścia dla zw. obciążenia	Nie
Diagnostyka	Niskie napięcie 24 V DC
Długość kabla	500 m ekranowane, 150 m nieekranowane
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)

1 Podczas korzystania z przekaźników przy minimalnym obciążeniu należy unikać temperatur otoczenia poniżej 0 °C.

Schematy podłączenia

Poniżej przedstawiono schematy podłączenia i lokalizacje złączy pinowych.

SM 1222 DQ 16xRelay



X10: Górny zacisk użytkownika (pomarańczowy, kluczowanie typu A)

Sygnał	Pin #		Sygnał
1L	1	2	1L
DQ a.0	3	4	DQ a.4
DQ a.1	5	6	DQ a.5
DQ a.2	7	8	DQ a.6
DQ a.3	9	10	DQ a.7
	11	12	
	13	14	

X11: Dolny zacisk użytkownika (pomarańczowy, kluczowanie typu A)

Sygnał	Pin #		Sygnał
L+	1	2	M
	3	4	
DQ b.0	5	6	DQ b.4
DQ b.1	7	8	DQ b.5
DQ b.2	9	10	DQ b.6
DQ b.3	11	12	DQ b.7
2L	13	14	2L

A.7.4 SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8x24VDC

Tabela A-49 Specyfikacje ogólne

Dane techniczne	**SM1223 DI 8x24VDC / DQ 8x24VDC**
Numer zamówieniowy	6ES7223-5BH50-0XB0
Wymiary szer. x wys. x gł.	30 x 125 x 100 mm
Waga (produkt/wysyłka)	170 gramów / 207 gramów
Rozpraszanie mocy	4.0 W
Pobór prądu (magistrala)	110 mA maks. (5 V DC)
Pobór prądu (24 V DC)	60 mA plus 4,1 mA / używane wejście
Środowisko pracy	Montaż poziomy -20 °C do 60 °C[1]
	Montaż pionowy -20 °C do 50 °C[1]
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.

[1] Zakres temperatur przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach

Tabela A-50 Wejścia cyfrowe

Dane techniczne	**SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8x24VDC**
Liczba wejść	8
Typ	Sink/source (sink IEC typ 1)
Napięcie znamionowe	24 V DC przy 4 mA nominalnie
Dopuszczalne napięcie ciągłe	30 V DC maks.
Sygnał logiczny 1	15 V DC min. przy 2,5 mA
Sygnał logiczny 0	5 V DC maks. lub 0,5 mA
Izolacja (pole do logiki)	707 V DC
Grupy izolacyjne	2
Czas filtrowania (do wyboru w grupach po 4)	0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4 i 12,8 ms
Długość kabla	500 m ekranowane, 300 m nieekranowane
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)

Tabela A-51 Wyjścia cyfrowe

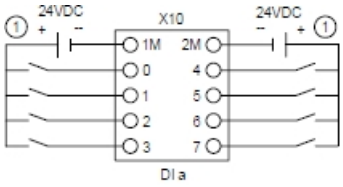
Dane techniczne	**SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8x24VDC**
Liczba wyjść	8
Typ	Półprzewodnikowe - MOSFET (zasilanie)
Napięcie znamionowe	24 V DC
Zakres napięcia	20,4 do 28,8 V DC
Sygnał logiczny 1 przy maks. prądzie	L+ (-0,5 V)
Sygnał logiczny 0 z obciążeniem 10 kΩ	0,1 V DC maks.
Prąd	0,5 A maks.
Obciążenie lampowe	5 W

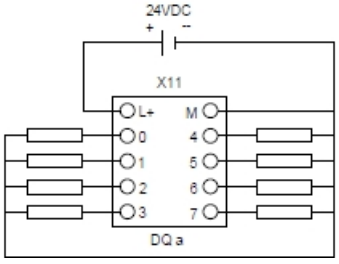
Dane techniczne	**SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8x24VDC**
Rezystancja podczas Wł.	0,6 Ω maks.
Prąd upływu na punkt	10 µA maks.
Ochrona przeciążeniowa	Nie
Izolacja (pole do logiki)	707 V DC
Grupy izolacyjne	1
Prąd na akcję	4 A maks.
Napięcie zacisku indukcyjnego	L+ minus 40 V, rozproszenie 1 W
Opóźnienie przełączania	50 µs maks. WYŁ. do WŁ. 200 µs maks. WŁ. do WYŁ.
Zachowanie przy RUN do STOP	Ostatnia wartość lub wartość zastępcza (wartość domyślna 0)
Sterowanie wejściem cyfrowym	Tak
Równoległe wyjścia dla redundantnego sterowania obciążeniem	Tak (z tym samym wspólnym)
Równoległe wyjścia dla zw. obciążenia	
Diagnostyka	Niskie napięcie 24 V DC
Długość kabla	500 m ekranowane, 150 m nieekranowane
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)

Schematy podłączenia

Poniżej przedstawiono schematy podłączenia i lokalizacje złączy pinowych.

SM1223 DI 8x24VDC / DQ 8x24VDC





X10: Górny zacisk okablowania użytkownika (szary, bez kluczowania)

Sygnał	Pin #		Sygnał
1M	1	2	2M
DI a.0	3	4	DI a.4
DI a.1	5	6	DI a.5
DI a.2	7	8	DI a.6
DI a.3	9	10	DI a.7

X11: Dolny zacisk okablowania użytkownika (szary, bez kluczowania)

Sygnał	Pin #		Sygnał
L+	1	2	M
DQ b.0	3	4	DQ b.4
DQ b.1	5	6	DQ b.5
DQ b.2	7	8	DQ b.6
DQ b.3	9	10	DQ b.7

Dla wejść typu sinki podłącz „-" do „M" (jak pokazano).
Dla wejść typu source podłącz „+" do „M".

A.7.5 SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8xRelay

Tabela A-52 Specyfikacje ogólne

Dane techniczne	**SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8xRelay**
Numer zamówieniowy	6ES7223-5PH50-0XB0
Wymiary szer. x wys. x gł.	30 x 125 x 100 mm
Waga (produkt/wysyłka)	194 gramy / 231 gramów
Rozpraszanie mocy	4.8 W
Pobór prądu (magistrala)	Maks. 105 mA (5 V DC)
Pobór prądu (24 V DC)	10 mA plus 4,1 mA / wykorzystane wejście 9 mA / wykorzystana cewka przekaźnika
Środowisko pracy	Montaż poziomy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 60 °C[2]
	Montaż pionowy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 50 °C[2]
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.

[1] Zakres temperatur przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach
[2] Zakres temperatur pracy przy napięciach znamionowych, 50% maks. specyfikacji oraz alternatywnych I/O.

Tabela A-53 Wejścia cyfrowe

Dane techniczne	**SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8xRelay**
Liczba wejść	8
Typ	Sink/source (sink IEC typ 1)
Napięcie znamionowe	24 V DC przy prądzie znamionowym 4 mA
Dopuszczalne napięcie ciągłe	30 V DC maks.
Sygnał logiczny 1	15 V DC min. przy 2,5 mA
Sygnał logiczny 0	5 V DC maks. lub 0,5 mA
Izolacja (pole do logiki)	707 V DC
Grupy izolacyjne	2
Czas filtrowania (do wyboru w grupach po 4)	0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4 i 12,8 ms
Długość kabla	500 m ekranowane, 300 m nieekranowane
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)

Tabela A-54 Wyjścia cyfrowe

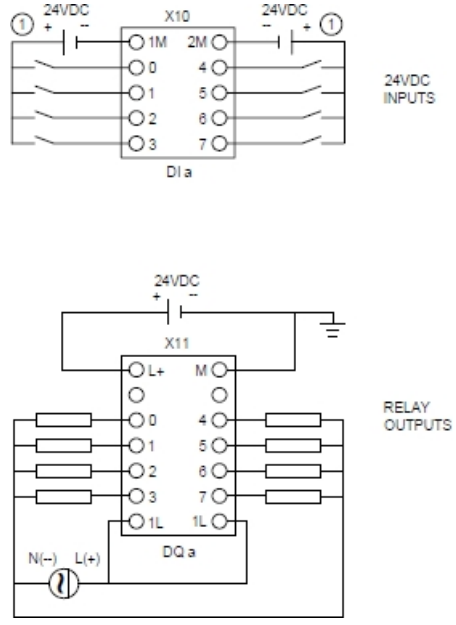
Dane techniczne	**SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8xRelay**
Liczba wyjść	8
Typ	Przekaźnik, mechaniczny
Zakres napięcia	5 do 30 V DC lub 5 do 250 V AC
Prąd	2,0 A maks.
Minimalne obciążenie[1]	125 mW DC / 500 mW AC
Obciążenie lampowe	30 W DC / 200 W AC
Rezystancja przy WŁ.	0,2 Ω maks. w stanie nowym
Ochrona przeciążeniowa	Nie
Izolacja (pole do logiki)	4200 V DC przez 5 sekund+ 1600 V DC przez 1 minutę
Izolacja (cewka do logiki)	Brak
Grupy izolacyjne	1
Prąd na akcję	Maks. 16 A (maks. 10 A na pin)
Opóźnienie przełączania	10 ms maks.
Maksymalna częstotliwość przełączania przekaźnika	1 Hz
Żywotność mechaniczna (bez obciąż.)	10000000 cykli otwierania/zamykania
Żywotność styków przy obciążeniu znamionowym (styk N.O.)	100000 cykli otwierania/zamykania
Zachowanie przy RUN do STOP	Ostatnia wartość lub wartość zastępcza (wartość domyślna 0)
Sterowanie wejściem cyfrowym	Tak
Równoległe wyjścia dla redundantnego sterowania obciążeniem	Tak (z tym samym wspólnym)
Równoległe wyjścia dla zw. obciążenia	Nie
Diagnostyka	Niskie napięcie 24 V DC
Długość kabla	500 m ekranowane, 150 m nieekranowane
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)

1 Podczas korzystania z przekaźników przy minimalnym obciążeniu należy unikać temperatur otoczenia poniżej 0 °C.

Schematy podłączenia

Poniżej przedstawiono schematy podłączenia i lokalizacje złączy pinowych.

SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8xRelay



X10: Górny zacisk okablowania użytkownika (szary, bez kluczowania)

Sygnał	Pin #		Sygnał
1M	1	2	2M
DI a.0	3	4	DI a.4
DI a.1	5	6	DI a.5
DI a.2	7	8	DI a.6
DI a.3	9	10	DI a.7

X11: Dolny zacisk użytkownika (pomarańczowy, kluczowanie typu A)

Sygnał	Pin #		Sygnał
L+	1	2	M
	3	4	
DQ a.0	5	6	DQ a.4
DQ a.1	7	8	DQ a.5
DQ a.2	9	10	DQ a.6
DQ a.3	11	12	DQ a.7
1L	13	14	1L

Dla wejść typu sinki podłącz „-" do „M" (jak pokazano).
Dla wejść typu source podłącz „+" do „M".

A.8 Analogowe moduły sygnałowe (SM)

A.8.1 SM 1231 AI 8x14bit

Tabela A-55 Specyfikacje ogólne

Dane techniczne	**SM 1231 AI 8x14bit**
Numer zamówieniowy	6ES7231-4HF50-0XB0
Wymiary szer. x wys. x gł.	30 x 125 x 100 mm
Waga (produkt/wysyłka)	175 gramów / 212 gramów
Rozpraszanie mocy	2.5 W
Pobór prądu (magistrala)	Maks. 75 mA (5 V DC)
Pobór prądu (24 V DC)	45 mA
Środowisko pracy	Montaż poziomy -20 °C do 60 °C[1]
	Montaż pionowy -20 °C do 50 °C1
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.

[1] Zakres temperatur przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach

Tabela A-56 Wejścia analogowe

Dane techniczne	**SM 1231 AI 8x14bit**	
Liczba wejść	8	
Typ	Napięcie lub prąd (różnicowy), do wyboru w grupach po 2	
Zasięg	±10 V, ±5 V, ±2,5 V, 0 do 20 mA lub 4 do 20 mA	
Zakres pełnej skali (słowo danych)	-27648 do 27648 napięcie / 0 do 27648 prąd	
Zakres przekroczenia/ przekroczenia (słowo danych)	Napięcie: 32511 do 27649 / -27649 do -32512 Prąd: 32511 do 27649 / 0 do -4864	
Przepełnienie/niedopełnienie (słowo danych)	Napięcie: 32767 do 32512 / -32513 do -32768 Prąd 0 do 20 mA: 32767 do 32512 / -4865 do -32768 Prąd 4 do 20 mA: 32767 do 32512 (wartości poniżej -4864 oznaczają przerwanie przewodu)	
Rozdzielczość	13 bitów plus bit znaku	
Maksymalne napięcie wytrzymywane	±35 V / ±40 mA	
Wygładzanie	Brak, słabe, średnie lub silne	
Redukcja szumów	400, 60, 50 lub 10 Hz	
Impedancja wejściowa	Przed parametryzacją	>= 1 MΩ
	Napięcie	>= 1 MΩ
	Prąd	< 290,> 270 Ω
Izolacja	Pole do logiki	Brak
	Logika do 24 V DC	Brak
	Pole do 24 V DC	Brak
	Kanał do kanału	Brak
Dokładność (25 °C / -20 do 60 °C)	±0,1% / ±0,2% pełnej skali	
Zasada pomiaru	Konwersja wartości rzeczywistej	

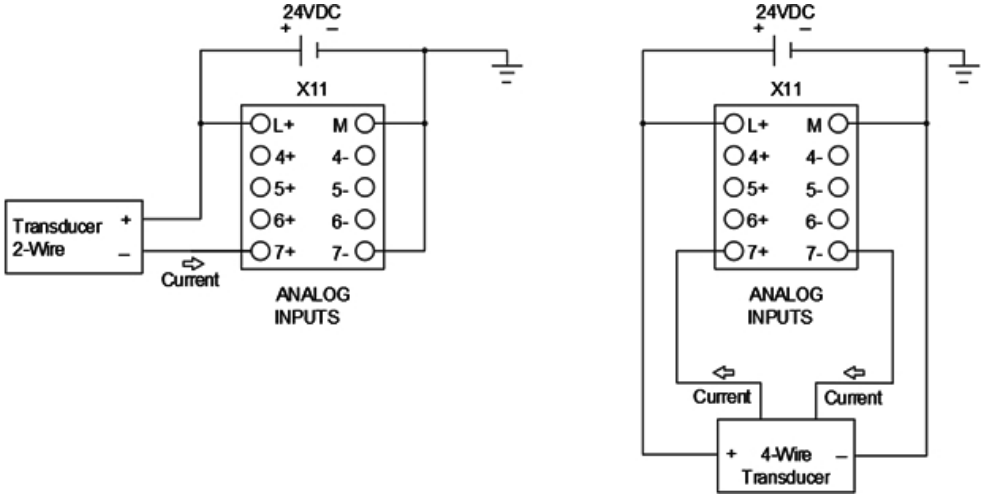
[1] Napięcia poza zakresem roboczym przyłożone do jednego kanału mogą powodować zakłócenia na innych kanałach.

Dane techniczne	SM 1231 AI 8x14bit
Odrzucenie trybu wspólnego	40 dB, DC do 60 Hz
Zakres sygnału operacyjnego[1]	Sygnał plus napięcie trybu wspólnego musi być mniejsze niż +12 V i większe niż -12 V.
Diagnostyka	Przepełnienie/niedomiar
	Niskie napięcie 24 V DC
	Tylko przewód otwarty, zakres od 4 do 20 mA (jeśli wartość wej. jest niższa niż -4864; 1,185 mA)
Długość kabla	100 m, skręcone i ekranowane
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)

[1] Napięcia poza zakresem roboczym przyłożone do jednego kanału mogą powodować zakłócenia na innych kanałach.

Pomiar prądu

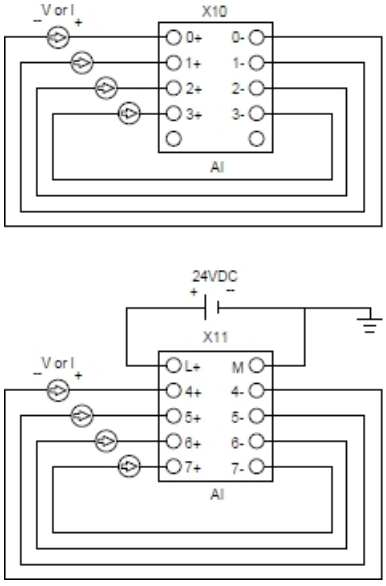
Pomiar prądu można wykonać za pomocą przetwornika 2-przewodowego lub 4-przewodowego, jak pokazano poniżej:



Schematy podłączenia

Poniżej przedstawiono schematy podłączenia i lokalizacje złączy pinowych.

SM 1231 AI 8x14bit



X10: Górny zacisk użytkownika (jasnoszary, kluczowanie typu B)

Sygnał	Pin #		Sygnał
AI 0+	1	2	AI 0-.
AI 1+	3	4	AI 1-
AI 2+	5	6	AI 2-
AI 3+	7	8	AI 3-
	9	10	

X11: Dolny zacisk użytkownika (jasnoszary, kluczowanie typu B)

Sygnał	Pin #		Sygnał
L+	1	2	M
AI 4+	3	4	AI 4-
AI 5+	5	6	AI 5-
AI 6+	7	8	AI 6-.
AI 7+	9	10	AI 7-.

UWAGA

Podczas podłączania i konfigurowania analogowych kanałów wejściowych należy wziąć pod uwagę następujące kwestie:

- Podłączyć dodatni zacisk wejściowy do ujemnego zacisku wejściowego na każdym nieużywanym napięciowym kanale wejściowym.
- Ustawić nieużywane kanały wejściowe prądu na zakres od 0 do 20 mA i/lub wyłączyć raportowanie błędów przerwanego przewodu.

Wejścia skonfigurowane dla trybu prądowego nie przewodzą prądu pętli, jeśli moduł nie jest zasilany i skonfigurowany.

Kanały wejściowe prądowe działają tylko wtedy, gdy do nadajnika podłączone jest zewnętrzne źródło zasilania.

A.8.2 SM 1232 AQ 8x14bit

Tabela A-57 Specyfikacje ogólne

Dane techniczne	**SM 1232 AQ 8x14bit**
Numer zamówieniowy	6ES7232-4HF50-0XB0
Wymiary szer. x wys. x gł.	30 x 125 x 100 mm
Waga (produkt/wysyłka)	173 gramy / 210 gramów
Rozpraszanie mocy	5.6 W
Pobór prądu (magistrala)	Maks. 90 mA (5 V DC)
Pobór prądu (24 V DC)	45 mA
Środowisko pracy	Montaż poziomy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 60 °C[2]
	Montaż pionowy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 50 °C[2]
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.

[1]Zakres temperatur pracy przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach
[2]Zakres temperatur roboczych przy napięciach znamionowych, 50% maks. specyfikacji oraz alternatywnych I/O

Tabela A-58 Wyjścia analogowe

Dane techniczne	**SM 1232 AQ 8x14bit**	
Liczba wyjść	8	
Typ	Napięcie lub prąd	
Zakres	±10 V, 0 do 20 mA lub 4 do 20 mA	
Rozdzielczość	Napięcie: 14 bitów Prąd: 13 bitów	
Zakres pełnej skali (słowo danych)	Napięcie: -27648 do 27648 Prąd: 0 do 27648	
Dokładność (25 °C / -20 do 60 °C)	±0,3% / ±0,6% pełnej skali	
Czas ustalania (95% nowej wartości)	Napięcie: 300 µs (R), 750 µs (1 µF) Prąd: 600 µs (1 mH), 2 ms (10 mH)	
Impedancja obciążenia	Napięcie:>= 1000 Prąd:<= 600 Ω	
Maksymalny prąd zwarcia na wyjściu	Napięcie:<= 24 mA Prąd:<= 24 mA	
Zachowanie przy RUN do STOP	Ostatnia wartość lub wartość zastępcza (wartość domyślna 0)	
Izolacja	Pole do logiki	Brak
	24 V do wyjścia	Brak
Diagnostyka	Przepełnienie/niedopełnienie	
	Zwarcie do masy (tylko tryb napięciowy)[1]	
	Przerwanie przewodu (tylko tryb prądowy)[2]	

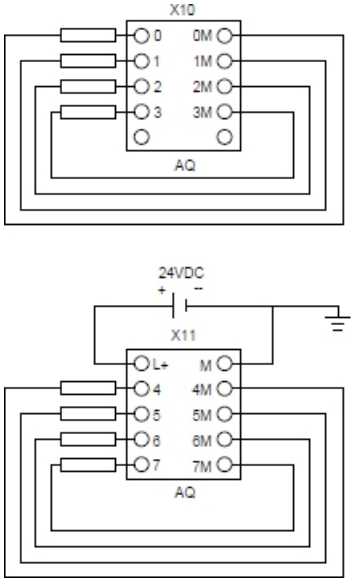
[1] Wykrycie zwarcia jest możliwe tylko wtedy, gdy napięcie wyjściowe jest mniejsze niż -0,5 V lub większe niż +0,5 V.
[2] Wykrycie przerwanego przewodu jest możliwe tylko wtedy, gdy prąd wyjściowy jest większy niż 1 mA.

Dane techniczne	**SM 1232 AQ 8x14bit**
Diagnostyka	Niskie napięcie 24 V DC
Długość kabla	100 m, skręcone i ekranowane
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)

Schematy podłączenia

Poniżej przedstawiono schematy okablowania i lokalizacje złączy pinowych

SM 1232 AQ 8x14bit



X10: Górny zacisk użytkownika (jasnoszary, kluczowanie typu B)

Sygnał	Pin #		Sygnał
AQ 0	1	2	0M
AQ 1	3	4	1M
AQ 2	5	6	2M
AQ 3	7	8	3M
	9	10	

X11: Dolny zacisk użytkownika (jasnoszary, kluczowanie typu B)

Sygnał	Pin #		Sygnał
L+	1	2	M
AQ 4	3	4	4M
AQ 5	5	6	5M
AQ 6	7	8	6M
AQ 7	9	10	7M

A.8.3 SM 1233 AI 4x14bit / AQ 4x14bit

Tabela A-59 Specyfikacje ogólne

Dane techniczne	**SM 1233 AI 4x14bit / AQ 4x14bit**
Numer zamówieniowy	6ES7233-4HF50-0XB0
Wymiary szer. x wys. x gł.	30 x 125 x 100 mm
Waga (produkt/wysyłka)	174 gramy / 211 gramów
Rozpraszanie mocy	4.7 W
Pobór prądu (magistrala)	Maks. 80 mA (5 V DC)
Pobór prądu (24 V DC)	40 mA
Środowisko pracy	Montaż poziomy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 60 °C[2]
	Montaż pionowy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 50 °C[2]
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.

[1]Zakres temperatur przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach
[2]Zakres temperatur pracy przy napięciach znamionowych, 50% maks. specyfikacji oraz alternatywnych I/O.

Tabela A-60 Wejścia analogowe

Dane techniczne	**SM 1233 AI 4x14bit / AQ 4x14bit**	
Liczba wejść	4	
Typ	Napięcie lub prąd (różnicowy)	
Zakres	±10 V, ±5 V, ±2,5 V, 0 do 20 mA lub 4 do 20 mA	
Zakres pełnej skali (słowo danych)	-27648 do 27648 napięcie / 0 do 27648 prąd	
Zakres przekroczenia/ przekroczenia (słowo danych)	Napięcie: 32511 do 27649 / -27649 do -32512 Prąd: 32511 do 27649 / 0 do -4864	
Przepełnienie/niedopełnienie (słowo danych)	Napięcie: 32767 do 32512 / -32513 do -32768 Prąd 0 do 20 mA: 32767 do 32512 / -4865 do -32768 Prąd 4 do 20 mA: 32767 do 32512 (wartości poniżej -4864 oznaczają przerwanie przewodu)	
Rozdzielczość	13 bitów plus bit znaku	
Maksymalne napięcie wytrzymywane	±35 V / ±40 mA	
Wygładzanie	Brak, słaby, średni lub silny	
Redukcja szumów	400, 60, 50 lub 10 Hz	
Impedancja wejściowa	Przed parametryzacją	>= 1 MΩ
	Napięcie	>= 1 MΩ
	Aktualny	< 290,> 270 Ω
Izolacja	Pole do logiki	Brak
	Logika do 24 V DC	Brak
	Pole do 24 V DC	Brak
	Kanał do kanału	Brak

[1]Napięcia poza zakresem roboczym podłączone do jednego kanału mogą powodować zakłócenia w innych kanałach.

Dane techniczne	**SM 1233 AI 4x14bit / AQ 4x14bit**
Dokładność (25 °C / -20 do 60 °C)	±0,1% / ±0,2% pełnej skali
Zasada pomiaru	Konwersja wartości rzeczywistej
Odrzucenie trybu wspólnego	40 dB, DC do 60 Hz
Zakres sygnału operacyjnego[1]	Sygnał plus napięcie trybu wspólnego musi być mniejsze niż +12 V i większe niż -12 V.
Diagnostyka	Przepełnienie/niedomiar
	Niskie napięcie 24 V DC
	Tylko przewód otwarty, zakres od 4 do 20 mA (jeśli wartość wej. jest niższa niż -4864; 1,185 mA)
Długość kabla	100 m, skręcone i ekranowane
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 $mm^{2)}$

[1] Napięcia poza zakresem roboczym podłączone do jednego kanału mogą powodować zakłócenia w innych kanałach.

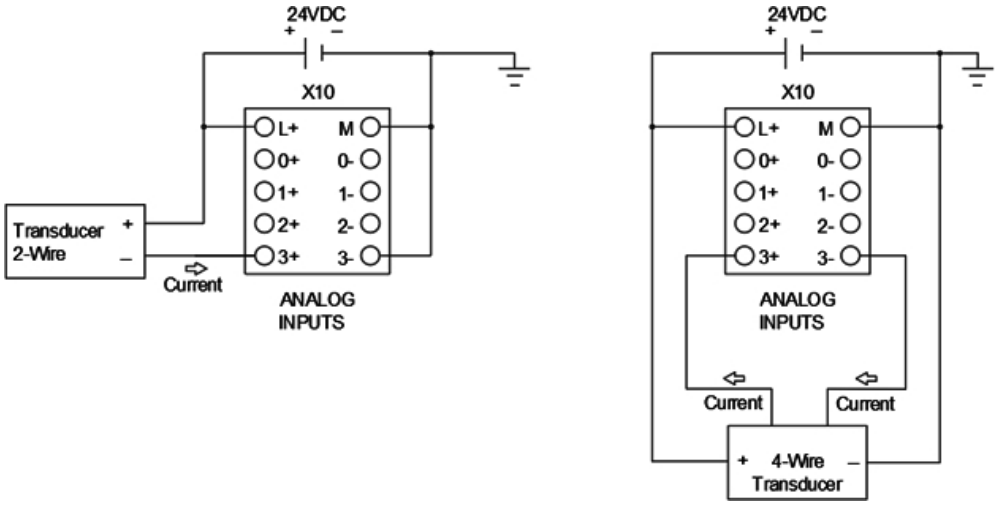
Tabela A-61 Wyjścia analogowe

Dane techniczne	**SM 1233 AI 4x14bit / AQ 4x14bit**
Liczba wyjść	4
Typ	Napięcie lub prąd
Zakres	± 10 V, 0 do 20 mA lub 4 do 20 mA
Rozdzielczość	Napięcie: 14 bitów Prąd: 13 bitów
Zakres pełnej skali (słowo danych)	Napięcie: -27648 do 27648 Prąd: 0 do 27648
Dokładność (25 °C / -20 do 60 °C)	±0,3% / ±0,6% pełnej skali
Czas ustalania (95% nowej wartości)	Napięcie: 300 µs (R), 750 µs (1 µF) Prąd: 600 µs (1 mH), 2 ms (10 mH)
Impedancja obciążenia	Napięcie:>= 1000Prąd:<= 600 Ω
Maksymalny prąd zwarcia na wyjściu	Napięcie:<= 24 mA Prąd:<= 24 mA
Zachowanie przy RUN do STOP	Ostatnia wartość lub wartość zastępcza (wartość domyślna 0)
Izolacja (pole do logiki)	Brak
Izolacja (24 V do wyjścia)	Brak
Diagnostyka	Przepełnienie/niedomiar
	Zwarcie do masy (tylko tryb napięciowy)[1]
	Przerwanie przewodu (tylko tryb prądowy)[2]
	Niskie napięcie 24 V DC
Długość kabla	100 m, skręcone i ekranowane
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)

[1] Wykrycie zwarcia jest możliwe tylko wtedy, gdy napięcie wyjściowe jest mniejsze niż -0,5 V lub większe niż +0,5 V.
[2] Wykrycie przerwanego przewodu jest możliwe tylko wtedy, gdy prąd wyjściowy jest większy niż 1 mA.

Pomiar prądu

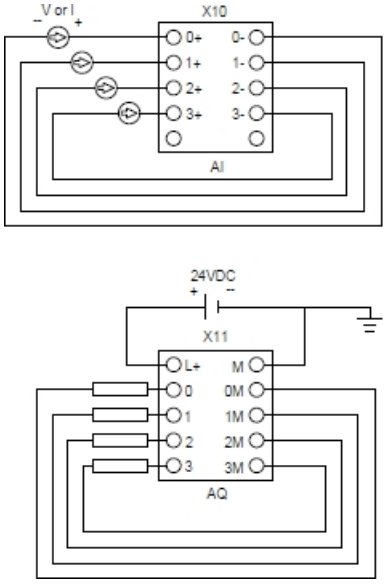
Pomiar prądu można wykonać za pomocą przetwornika 2-przewodowego lub 4-przewodowego, jak pokazano poniżej:



Schematy podłączenia

Poniżej przedstawiono schematy podłączenia i lokalizacje złączy pinowych.

SM 1233 AI 4x14bit / AQ 4x14bit



X10: Górny zacisk użytkownika (jasnoszary, kluczowanie typu B)

Sygnał	Pin #		Sygnał
AI 0+	1	2	AI 0-.
AI 1+	3	4	AI 1-
AI 2+	5	6	AI 2-
AI 3+	7	8	AI 3-
	9	10	

X11: Dolny zacisk użytkownika (jasnoszary, kluczowanie typu B)

Sygnał	Pin #		Sygnał
L+	1	2	M
AQ 0	3	4	0M
AQ 1	5	6	1M
AQ 2	7	8	2M
AQ 3	9	10	3M

UWAGA

Podczas podłączania i konfigurowania analogowych kanałów wejściowych należy wziąć pod uwagę następujące kwestie:

- Podłączyć dodatni zacisk wejściowy do ujemnego zacisku wejściowego na każdym nieużywanym napięciowym kanale wejściowym.
- Ustawić nieużywane kanały wejściowe prądu na zakres od 0 do 20 mA i/lub wyłączyć raportowanie błędów przerwanego przewodu.

Wejścia skonfigurowane dla trybu prądowego nie przewodzą prądu pętli, jeśli moduł nie jest zasilany i skonfigurowany.

Kanały wejściowe prądowe działają tylko wtedy, gdy do nadajnika podłączone jest zewnętrzne źródło zasilania.

A.8.4 Odpowiedź skokowa wejść analogowych

Tabela A-62 Odpowiedź skokowa (ms), od 0 do pełnej skali mierzona przy 95%

Wybór wygładzania (uśrednianie próbek)	**Redukcja szumów/częstotliwość odrzucania (wybór czasu integracji)**			
	400 Hz (2,5 ms)	**60 Hz (16,6 ms)**	**50 Hz (20 ms)**	**10 Hz (100 ms)**
Brak (1 cykl): Brak uśredniania	4 ms	18 ms	22 ms	100 ms
Słaby (4 cykle): 4 próbki	9 ms	52 ms	63 ms	320 ms
Średni (16 cykli): 16 próbek	32 ms	203 ms	241 ms	1200 ms
Silny (32 cykle): 32 próbki	61 ms	400 ms	483 ms	2410 ms

A.8.5 Czas próbkowania i aktualizacji wejść analogowych

Tabela A-63 Czas próbkowania i czasy aktualizacji dla wejść analogowych, wszystkie kanały

Częstotliwość odrzucania (czas integracji)	**Czasy aktualizacji próbek i modułów dla wszystkich kanałów**			
	400 Hz (2,5 ms)	**60 Hz (16,6 ms)**	**50 Hz (20 ms)**	**10 Hz (100 ms)**
4 kanały	0,625 ms	4,17 ms	5 ms	25 ms
8 kanałów	1,25 ms	4,17 ms	5 ms	25 ms

A.8.6 Zakresy pomiarowe wejść analogowych

Tabela A-64 Reprezentacja wejścia analogowego dla napięcia

System		**Zakres pomiaru napięcia**				
Dziesiętny	**Szesnastkowy**	**+/- 10 V**	**+/- 5 V**	**+/- 2.5 V**	**+/- 1.25 V**	
32767	7FFF1	11.851 V	5.926 V	2.963 V	1.481 V	Przepełnienie
32512	7F00					
32511	7EFF	11.759 V	5.879 V	2.940 V	1.470 V	Zakres przekroczenia
27649	6C01					
27648	6C00	10 V	5 V	2.5 V	1.250 V	Zakres znamionowy
20736	5100	7.5 V	3.75 V	1.875 V	0.938 V	
1	1	361,7 µV	180,8 µV	90,4 µV	45,2 µV	
0	0	0 V	0 V	0 V	0 V	
-1	FFFF					
-20736	AF00	-7.5 V	-3.75 V	-1.875 V	-0.938 V	
-27648	9400	-10 V	-5 V	-2.5 V	-1.250 V	
-27649	93FF					Niedobór

[1] Kanał może zwrócić wartość 7FFF z jednego z następujących powodów: przepełnienie (jak zaznaczono w tej tabeli), zanim dostępne będą prawidłowe wartości (na przykład natychmiast po włączeniu zasilania) lub w przypadku przerwania przewodu.

System		Zakres pomiaru napięcia				
Dziesiętny	**Szesnastkowy**	**+/- 10 V**	**+/- 5 V**	**+/- 2.5 V**	**+/- 1.25 V**	
-32512	8100	-11.759 V	-5.879 V	-2.940 V	-1.470 V	zakres
-32513	80FF					Niedomiar
-32768	8000	-11.851 V	-5.926 V	-2.963 V	-1.481 V	

[1] Kanał może zwrócić wartość 7FFF z jednego z następujących powodów: przepełnienie (jak zaznaczono w tej tabeli), zanim dostępne będą prawidłowe wartości (na przykład natychmiast po włączeniu zasilania) lub w przypadku przerwania przewodu.

Tabela A-65 Reprezentacja wejścia analogowego dla prądu

System		Zakres pomiaru prądu		
Dziesiętny	**Szesnastkowy**	**0 mA do 20 mA**	**4 mA do 20 mA**	
32767	7FFF	> 23,52 mA	> 22,81 mA	Przepełnienie
32511	7EFF	23,52 mA	22,81 mA	Zakres przekroczenia
27649	6C01			
27648	6C00	20 mA	20 mA	Zakres nominalny
20736	5100	15 mA	16 mA	
1	1	723,4 nA	4 mA+ 578,7 nA	
0	0	0 mA	4 mA	
-1	FFFF			Zakres niedoboru
-4864	ED00	-3,52 mA	1.185 mA	
327671	7FFF		< 1.185 mA	Przerwa w przewodzie (4 do 20 mA) (strona 226)
-32768	8000	< -3,52 mA		Niedomiar (0 do 20 mA)

[1] Wartość przerwania przewodu 32767 (16#7FFF) jest zawsze zwracana niezależnie od stanu alarmu przerwania przewodu.

A.8.7 Zakresy pomiarowe wyjść analogowych

Tabela A-66 Reprezentacja wyjścia analogowego dla napięcia

System		Zakres napięcia wyjściowego	
Dziesiętny	**Szesnastkowy**	**+/- 10 V**	
32767	7FFF	Patrz uwaga 1	Przepełnienie
32512	7F00	Patrz uwaga 1	
32511	7EFF	11.76 V	Zakres przekroczenia
27649	6C01		
27648	6C00	10 V	Zakres znamionowy
20736	5100	7.5 V	
1	0001	361,7 µV	
0	0000	0 V	
-1	FFFF	-361,7 µV	
-20736	AF00	-7.5 V	
-27648	9400	-10 V	

[1] W przypadku przepełnienia lub niedopełnienia wyjścia analogowe przyjmują wartość zastępczą trybu STOP.

System		Zakres napięcia wyjściowego	
Dziesiętny	**Szesnastkowy**	**+/- 10 V**	
-27649	93FF		Zakres niedoboru
-32512	8100	-11.76 V	
-32513	80FF	Patrz uwaga 1	Niedomiar
-32768	8000	Patrz uwaga 1	

[1] W przypadku przepełnienia lub niedomiaru wyjścia analogowe przyjmują wartość zastępczą trybu STOP.

Tabela A-67 Reprezentacja wyjścia analogowego dla prądu

System		Zakres wyjścia prądowego		
Dziesiętny	**Szesnastkowy**	**0 mA do 20 mA**	**4 mA do 20 mA**	
32767	7FFF	Patrz uwaga 1	Patrz uwaga 1	Przepełnienie
32512	7F00	Patrz uwaga 1	Patrz uwaga 1	
32511	7EFF	23,52 mA	22,81 mA	Zakres przekroczenia
27649	6C01			
27648	6C00	20 mA	20 mA	Zakres znamionowy
20736	5100	15 mA	16 mA	
1	1	723,4 nA	4 mA+ 578,7 nA	
0	0	0 mA	4 mA	
-1	FFFF		4 mA do 578,7 nA	Zakres niedoboru
-6912	E500		0 mA	
-6913	E4FF			Wartość wyjściowa ograniczona do 0 mA.
-32512	8100			
-32513	80FF	Patrz uwaga 1	Patrz uwaga 1	Niedomiar
-32768	8000	Patrz uwaga 1	Patrz uwaga 1	

[1] W przypadku przepełnienia lub niedomiaru wyjścia analogowe przyjmują wartość zastępczą trybu STOP.

A.9 Cyfrowe płytki sygnałowe (SB)

A.9.1 SB 1221 DI 8x24VDC

Tabela A-68 Specyfikacje ogólne

Dane techniczne	SB 1221 DI 8x24VDC
Numer zamówieniowy	6ES7221-3BF50-0XB0
Wymiary szer. x wys. x gł.	15 x 62 x 63 mm
Waga (produkt/wysyłka)	26 gramów / 53 gramy
Rozpraszanie mocy	2.4 W
Pobór prądu (magistrala)	108 mA maks. (5 V DC)
Pobór prądu (24 V DC)	6 mA / używane wejście
Środowisko pracy	Montaż poziomy - 20 °C do 40 °C[1] - 20 °C do 60 °C[2]
	Montaż pionowy - 20 °C do 40 °C[1] - 20 °C do 50 °C[2]
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.

[1] Zakres temperatur pracy przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach
[2] Zakres temperatur roboczych przy użyciu napięć znamionowych, 50% maks. specyfikacji oraz alternatywnych I/O

Tabela A-69 Wejścia cyfrowe

Dane techniczne	SB 1221 DI 8x24VDC
Liczba wejść	8
Typ	Sink/source (sink IEC typ 1)
Napięcie znamionowe	24 V DC przy 5,8 mA nominalnie
Dopuszczalne napięcie ciągłe	30 V DC maks.
Sygnał logiczny 1	15 V DC min. przy 2,5 mA
Sygnał logiczny 0	5 V DC maks. lub 0,5 mA
Izolacja (pole do logiki)	707 V DC
Grupy izolacyjne	1
Czas filtrowania (wybierane przez kanał)	Ustawienia µs: 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 6.4, 10.0,12.8, 20.0 Ustawienia ms: 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 6.4, 10.0, 12.8, 20.0
Częstotliwość wejściowa zegara HSC (Poziom logiki 1= 15 do 26 V DC)	Pojedyncza faza: 100 kHz maks. Faza kwadraturowa: 80 kHz maks.
Długość kabla	500 m ekranowane, 300 m nieekranowane, 50 m ekranowane dla wejść HSC
Rozmiar kabla	AWG 24 do 18 (0,2 mm^2 do 0,8 mm^2)

UWAGA

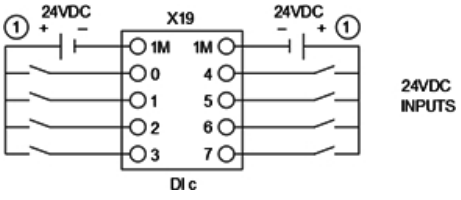
Podczas przełączania częstotliwości powyżej 20 kHz należy uzyskać czystą falę prostokątną. Rozważ następujące opcje, aby poprawić jakość sygnału:

- Skróć kabel.
- Zmień sterownik z typu "sink" lub "source" na sterownik typu "push-pull".
- Użyj kabla wyższej jakości.
- Zmniejsz napięcie obwodu/elementów z 24 V do 5 V.
- Dodaj zewnętrzne obciążenie na wejściu.

Schemat podłączenia

Poniżej przedstawiono schemat podłączenia i lokalizacje złączy pinowych.

SB 1221 DI 8x24VDC



X19: Górny zacisk użytkownika (szary, bez kluczowania)

Sygnał	Pin #		Sygnał
1M	1	2	1M
DI c.0	3	4	DI c.4
DI c.1	5	6	DI ok. 5
DI c.2	7	8	DI c.6
DI c.3	9	10	DI c.7

Dla wejść typu sinki podłącz „-" do „M" (jak pokazano).
Dla wejść typu source podłącz „+" do „M".

A.9.2 SB 1222 DQ 8x24VDC

Tabela A-70 Specyfikacje ogólne

Dane techniczne	SB 1222 DQ 8x24VDC
Numer zamówieniowy	6ES7222-5BF50-0XB0
Wymiary szer. x wys. x gł.	15 x 62 x 63 mm
Waga (produkt/wysyłka)	29 gramów / 53 gramy
Rozpraszanie mocy	1.0 W
Pobór prądu (magistrala)	Maks. 30 mA (5 V DC)
Pobór prądu (24 V DC)	15 mA
Środowisko pracy	Montaż poziomy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 60 °C[2]
	Montaż pionowy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 50 °C[2]
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.

[1] Zakres temperatur pracy przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach
[2] Zakres temperatur roboczych przy użyciu napięć znamionowych, 50% maks. specyfikacji oraz alternatywnych I/O

Tabela A-71 Wyjścia cyfrowe

Dane techniczne	SB 1222 DQ 8x24VDC
Liczba wyjść	8
Typ	Push-pull
Napięcie znamionowe	24 V DC
Zakres napięcia	20,4 do 28,8 V DC
Sygnał logiczny 1 przy maks. prądzie	L+ minus 1,5 V
Sygnał logiczny 0 przy maks. prądzie	1,0 V DC maks.
Prąd	0,1 A maks.
Obciążenie lampowe	--
Rezystancja podczas WŁ.	4 Ω maks.
Rezystancja podczas WYŁ.	10 Ω maks.
Prąd upływu na punkt	--
Szybkość wyjścia impulsowego (PTO)	Maks. 100 kHz, min. 2 Hz.
Ochrona przeciążeniowa	Tak
Izolacja (pole do logiki)	707 V DC
Grupy izolacyjne	1
Prąd na akcję	0,8 A maks.
Napięcie zacisku indukcyjnego	0 V, rozproszenie 1 W
Opóźnienie przełączania	1,5 µs+ 300 ns narastania 1,5 µs+ 300 ns opadania
Zachowanie przy RUN do STOP	Ostatnia wartość lub wartość zastępcza (wartość domyślna 0)
Sterowanie wejściem cyfrowym	Tak

Dane techniczne	SB 1222 DQ 8x24VDC
Równoległe wyjścia dla redundantnego sterowania obciążeniem	Tak
Równoległe wyjścia dla zw. obciążenia	Nie
Diagnostyka	Niskie napięcie 24 V DC
Długość kabla	500 m ekranowane, 150 m nieekranowane, 50 m ekranowane dla wyjść PTO
Rozmiar kabla	AWG 24 do 18 (0,2 mm^2 do 0,8 mm^2)

UWAGA

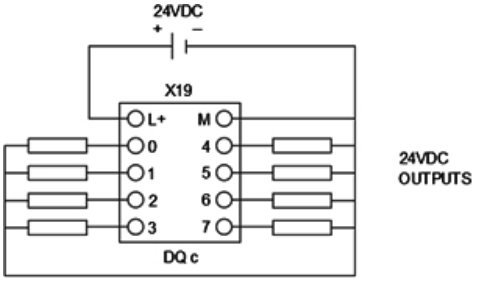
Podczas przełączania częstotliwości powyżej 20 kHz należy uzyskać czystą falę prostokątną. Rozważ następujące opcje, aby poprawić jakość sygnału:

- Skróć kabel.
- Zmień sterownik z typu "sink" lub "source" na sterownik typu "push-pull".
- Użyj kabla wyższej jakości.
- Zmniejsz napięcie obwodu/elementów z 24 V do 5 V.
- Dodaj zewnętrzne obciążenie na wejściu.

Schemat podłączenia

Poniżej przedstawiono schemat podłączenia i lokalizacje złączy pinowych.

SB 1222 DQ 8x24VDC



X19: Górny zacisk okablowania użytkownika (szary, bez kluczowania)

Sygnał	Pin #		Sygnał
L+	1	2	M
DQ c.0	3	4	DQ c.4
DQ c.1	5	6	DQ c.5
DQ c.2	7	8	DQ c.6
DQ c.3	9	10	DQ c.7

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko upływu prądu z nieuziemionych połączeń

Utrata połączenia przewodu uziemiającego z szybkimi modułami SB DQ może spowodować przepływ prądu upływowego wystarczającego do uruchomienia odbiornika prądu stałego, co spowoduje nieoczekiwane działanie urządzenia.

Upewnij się, że przewód M jest prawidłowo uziemiony. Jeżeli wyjścia są używane do krytycznych zastosowań z odbiornikami prądu stałego, należy zachować szczególną ostrożność, stosując dodatkowy przewód uziemiający do modułu SB.

A.9.3 SB 1223 DI 4x24VDC / DQ 4x24VDC

Tabela A-72 Specyfikacje ogólne

Dane techniczne	SB 1223 DI 4x24VDC / DQ 4x24VDC
Numer zamówieniowy	6ES7223-7BF50-0XB0
Wymiary szer. x wys. x gł.	15 x 62 x 63 mm
Waga (produkt/wysyłka)	28 gramów / 55 gramów
Rozpraszanie mocy	1.7 W
Pobór prądu (magistrala)	Maks. 48 mA (5 V DC)
Pobór prądu (24 V DC)	15 mA plus 6 mA / używane wejście
Środowisko pracy	Montaż poziomy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 60 °C[2]
	Montaż pionowy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 50 °C[2]
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.

[1] Zakres temperatur pracy przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach
[2] Zakres temperatur roboczych przy użyciu napięć znamionowych, 50% maks. specyfikacji oraz alternatywnych I/O

Tabela A-73 Wejścia cyfrowe

Dane techniczne	SB 1223 DI 4x24VDC / DQ 4x24VDC
Liczba wejść	4
Typ	Zlew/źródło (zlew IEC typ 1)
Napięcie znamionowe	24 V DC przy 4 mA nominalnie
Dopuszczalne napięcie ciągłe	30 V DC maks.
Sygnał logiczny 1	15 V DC min. przy 2,5 mA
Sygnał logiczny 0	5 V DC maks. lub 0,5 mA
Izolacja (pole do logiki)	707 V DC
Grupy izolacyjne	1 (brak izolacji wejść do wyjść)
Czas filtrowania (wybierane przez kanał)	Ustawienia µs: 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 6.4, 10.0, 12.8, 20.0 Ustawienia ms: 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 6.4, 10.0, 12.8, 20.0
Częstotliwość wejściowa zegara HSC (Poziom logiki 1= 15 do 26 V DC)	Pojedyncza faza: 100 kHz maks. Faza kwadraturowa: 80 kHz maks.
Długość kabla	500 m ekranowane, 300 m nieekranowane, 50 m ekranowane dla wejść HSC
Rozmiar kabla	AWG 24 do 18 (0,2 mm^2 do 0,8 mm^2)

Tabela A-74 Wyjścia cyfrowe

Dane techniczne	**SB 1223 DI 4x24VDC / DQ 4x24VDC**
Liczba wyjść	4
Typ	Push-pull
Napięcie znamionowe	24 V DC
Zakres napięcia	20,4 do 28,8 V DC
Sygnał logiczny 1 przy maks. prądzie	L+ minus 1,5 V
Sygnał logiczny 0 przy maks. prądzie	1,0 V DC maks.
Prąd	0,1 A maks.
Rezystancja podczas WŁ.	4 Ω maks.
Rezystancja podczas WYŁ.	10 Ω maks.
Szybkość wyjścia impulsowego (PTO)	Maks. 100 kHz, min. 2 Hz.
Ochrona przed przeciążeniem	Tak
Izolacja (pole do logiki)	707 V DC
Grupy izolacyjne	1 (brak izolacji wyjść od wejść)
Prąd na akcję	0,4 A maks.
Napięcie zacisku indukcyjnego	0 V, rozproszenie 1 W
Opóźnienie przełączania	1,5 µs+ 300 ns narastania 1,5 µs+ 300 ns opadania
Zachowanie przy RUN do STOP	Ostatnia wartość lub wartość zastępcza (wartość domyślna 0)
Sterowanie wejściem cyfrowym	Tak
Równoległe wyjścia dla redundantnego sterowania obciążeniem	Nie
Równoległe wyjścia dla zw. obciążenia	Nie
Diagnostyka	Niskie napięcie 24 V DC
Długość kabla	500 m ekranowane, 150 m nieekranowane, 50 m ekranowane dla wyjść PTO
Rozmiar kabla	AWG 24 do 18 (0,2 mm^2 do 0,8 mm^2)

UWAGA

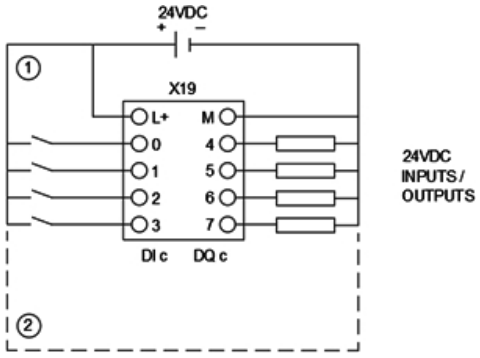
Podczas przełączania częstotliwości powyżej 20 kHz należy uzyskać czystą falę prostokątną. Rozważ następujące opcje, aby poprawić jakość sygnału:

- Skróć kabel.
- Zmień sterownik z typu "sink" lub "source" na sterownik typu "push-pull".
- Użyj kabla wyższej jakości.
- Zmniejsz napięcie obwodu/elementów z 24 V do 5 V.
- Dodaj zewnętrzne obciążenie na wejściu.

Schematy podłączenia

Poniżej przedstawiono schemat podłączenia i lokalizacje złączy pinowych.

SB 1223 DI 4x24VDC / DQ 4x24VDC



X19: Górny zacisk użytkownika (szary, bez kluczowania)

Sygnał	Pin #		Sygnał
L+	1	2	M
DI c.0	3	4	DQ c.0
DI c.1	5	6	DQ c.1
DI c.2	7	8	DQ c.2
DI c.3	9	10	DQ c.3

① Podłącz wspólny przewód wejściowy do (+) podczas konfigurowania wejść typu sink w TIA Portal (jak pokazano).
② Podłącz wspólny przewód wejściowy do (-) podczas konfigurowania wejść typu source w TIA Portal.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko upływu prądu z nieuziemionych połączeń

Utrata połączenia przewodu uziemiającego z szybkimi modułami SB DQ może spowodować przepływ prądu upływowego wystarczającego do uruchomienia odbiornika prądu stałego, co spowoduje nieoczekiwane działanie urządzenia.

Upewnij się, że przewód M jest prawidłowo uziemiony. Jeżeli wyjścia są używane do krytycznych zastosowań z odbiornikami prądu stałego, należy zachować szczególną ostrożność, stosując dodatkowy przewód uziemiający do modułu SB.

A.9.4 SB 1223 DI 4x5VDC / DQ 4x5VDC

Tabela A-75 Specyfikacje ogólne

Dane techniczne	**SB 1223 DI 4x5VDC / DQ 4x5VDC**
Numer zamówieniowy	6ES7223-7AF50-0XB0
Wymiary szer. x wys. x gł.	15 x 62 x 63 mm
Waga (produkt/wysyłka)	28 gramów / 55 gramów
Rozpraszanie mocy	1.0 W
Pobór prądu (magistrala)	Maks. 60 mA (5 V DC)
Pobór prądu (5 V DC)	12 mA plus 15 mA na używany punkt (źródło)
Środowisko pracy	Montaż poziomy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 60 °C[2]
	Montaż pionowy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 50 °C[2]
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.

[1] Zakres temperatur pracy przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach
[2] Zakres temperatur roboczych przy użyciu napięć znamionowych, 50% maks. specyfikacji oraz alternatywnych I/O

Tabela A-76 Wejścia cyfrowe

Dane techniczne	**SB 1223 DI 4x5VDC / DQ 4x5VDC**
Liczba wejść	4
Typ	Source
Napięcie znamionowe	5 V DC przy 15 mA nominalnie
Dopuszczalne napięcie ciągłe	6 V DC maks.
Sygnał logiczny 1	0 V (20 mA) do L+ minus 2,0 V (5,1 mA) min.
Sygnał logiczny 0	L+ minus 1,0 V (2,2 mA) do L+ (0 mA) maks.
Izolacja (pole do logiki)	707 V DC
Grupy izolacyjne	1 (brak izolacji wejść do wyjść)
Czas filtrowania (do wyboru przez kanał)	Ustawienia µs: 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 6.4, 10.0, 12.8, 20.0 Ustawienia ms: 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 6.4, 10.0, 12.8, 20.0
Częstotliwość wejściowa zegara HSC (Poziom logiki 1= 15 do 26 V DC)	Pojedyncza faza: 200 kHz maks. Faza kwadraturowa: 160 kHz maks.
Długość kabla	Skrętka ekranowana o długości 50 m
Rozmiar kabla	AWG 24 do 18 (0,2 mm^2 do 0,8 mm^2)

Tabela A-77 Wyjścia cyfrowe

Dane techniczne	**SB 1223 DI 4x5VDC / DQ 4x5VDC**
Liczba wyjść	4
Typ	Push-pull
Napięcie znamionowe	5 V DC
Zakres napięcia	4,25 do 6,0 V DC
Sygnał logiczny 1 przy maks. prądzie	L+ minus 0,7 V
Sygnał logiczny 0 przy maks. prądzie	0,2 V DC maks.
Prąd	0,1 A maks.
Rezystancja podczas WŁ.	7 Ω maks.
Rezystancja podczas WYŁ.	0,2 Ω maks.
Szybkość wyjścia impulsowego (PTO)	200 kHz maks., 2 Hz min.
Ochrona przeciążeniowa	Nie
Izolacja (pole do logiki)	707 V DC
Grupy izolacyjne	1 (brak izolacji wyjść od wejść)
Prąd na akcję	0,4 A maks.
Opóźnienie przełączania	200 ns+ 300 ns narastania 200 ns+ 300 ns opadania
Zachowanie przy RUN do STOP	Ostatnia wartość lub wartość zastępcza (wartość domyślna 0)
Sterowanie wejściem cyfrowym	Tak
Równoległe wyjścia dla redundantnego sterowania obciążeniem	Nie
Równoległe wyjścia dla zw. obciążenia	Nie
Diagnostyka	Niskie napięcie 5 V DC
Długość kabla	Skrętka ekranowana o długości 50 m
Rozmiar kabla	AWG 24 do 18 (0,2 mm^2 do 0,8 mm^2)[2)]

UWAGA

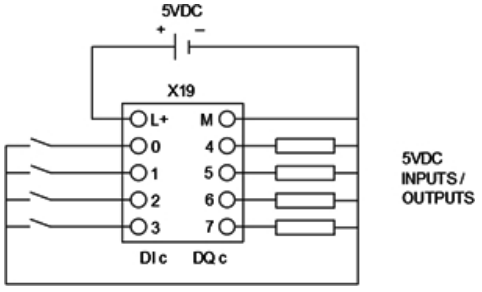
Podczas przełączania częstotliwości powyżej 20 kHz należy uzyskać czystą falę prostokątną. Rozważ następujące opcje, aby poprawić jakość sygnału:

- Skróć kabel.
- Zmień sterownik z typu "sink" lub "source" na sterownik typu "push-pull".
- Użyj kabla wyższej jakości.
- Zmniejsz napięcie obwodu/elementów z 24 V do 5 V.
- Dodaj zewnętrzne obciążenie na wejściu.

Schemat podłączenia

Poniżej przedstawiono schemat podłączenia i lokalizacje złączy pinowych.

SB 1223 DI 4x5VDC / DQ 4x5VDC



X19: Górny zacisk okablowania użytkownika (szary, bez kluczowania)

Sygnał	Pin #		Sygnał
L+	1	2	M
DI c.0	3	4	DQ c.0
DI c.1	5	6	DQ c.1
DI c.2	7	8	DQ c.2
DI c.3	9	10	DQ c.3

A.10 Analogowe płytki sygnałowe (SB)

A.10.1 SB 1231 AI 4x14bit

Tabela A-78 Specyfikacje ogólne

Dane techniczne	**SB 1231 AI 4x14bit**
Numer zamówieniowy	6ES7231-4HD50-0XB0
Wymiary szer. x wys. x gł.	15 x 62 x 63 mm
Waga (produkt/wysyłka)	30 gramów / 57 gramów
Rozpraszanie mocy	1.4 W
Pobór prądu (magistrala)	Maks. 28 mA (5 V DC)
Pobór prądu (24 V DC)	30 mA
Środowisko pracy	Montaż poziomy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 60 °C[2]
	Montaż pionowy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 50 °C[2]
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.

[1] Zakres temperatur pracy przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach
[2] Zakres temperatur roboczych przy użyciu napięć znamionowych, 50% maks. specyfikacji oraz alternatywnych I/O

Tabela A-79 Wejścia analogowe

Dane techniczne	**SB 1231 AI 4x14bit**	
Liczba wejść	4	
Typ	Napięcie lub prąd (różnicowy)	
Zakres	±10 V, ±5 V, ±2,5 V, 0 do 20 mA lub 4 do 20 mA	
Zakres pełnej skali (słowo danych)	-27648 do 27648 napięcie / 0 do 27648 prąd	
Zakres przekroczenia/ niedoboru (słowo danych)	Napięcie: 32511 do 27649 / -27649 do -32512 Prąd: 32511 do 27649 / 0 do -4864	
Przepełnienie/niedomiar (słowo danych)	Napięcie: 32767 do 32512 / -32513 do -32768 Prąd 0 do 20 mA: 32767 do 32512 / -4865 do -32768 Prąd 4 do 20 mA: 32767 do 32512 (wartości poniżej -4864 oznaczają przerwanie przewodu)	
Rozdzielczość	13 bitów plus bit znaku	
Maksymalne napięcie wytrzymywane	±35 V / ±40 mA	
Wygładzanie	Brak, słabe, średnie lub silne	
Redukcja szumów	400, 60, 50 lub 10 Hz	
Impedancja wejściowa	Przed parametryzacją	>= 1 MΩ
	Napięcie	>= 1 MΩ
	Prąd	< 290,> 270 Ω
Izolacja	Pole do logiki	Brak
	Logika do 24 V DC	Brak
	Pole do 24 V DC	Brak

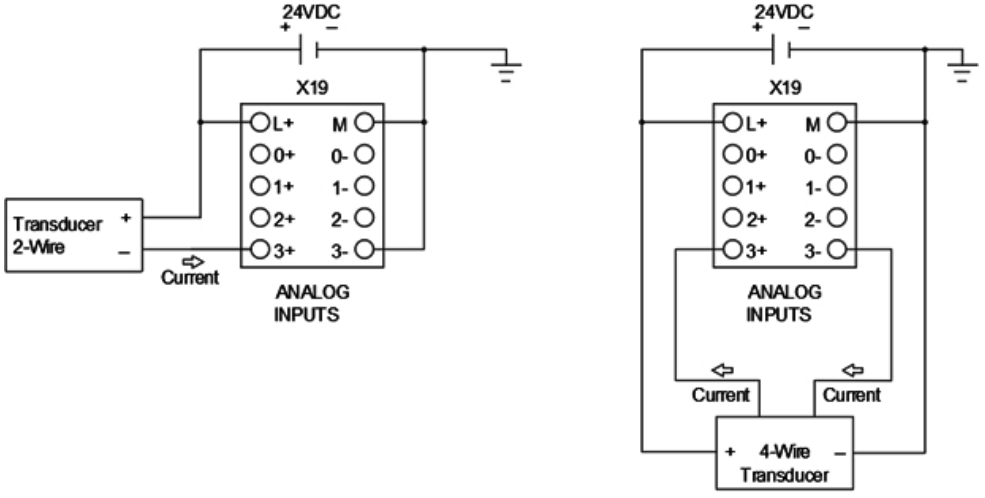
[1] Częstotliwości radiowe radiowych od 500 MHz do 600 MHz mogą pogorszyć dokładność.
[2] Napięcia poza zakresem roboczym przyłożone do jednego kanału mogą powodować zakłócenia na innych kanałach.

Dane techniczne	**SB 1231 AI 4x14bit**	
Izolacja	Kanał do kanału	Brak
Dokładność[1](25 °C / -20 do 60 °C)	±0,1% / ±0,2% pełnej skali	
Zasada pomiaru	Konwersja wartości rzeczywistej	
Odrzucenie trybu wspólnego	40 dB, DC do 60 Hz	
Zakres sygnału operacyjnego[2]	Sygnał plus napięcie trybu wspólnego musi być mniejsze niż +12 V i większe niż -12 V.	
Diagnostyka	Przepełnienie/niedopełnienie	
	Niskie napięcie 24 V DC	
	Tylko przewód otwarty, zakres od 4 do 20 mA (jeśli wartość wejściowa jest niższa niż -4864; 1,185 mA)	
Długość kabla	100 m, skręcone i ekranowane	
Rozmiar kabla	AWG 24 do 18 (0,2 mm^2 do 0,8 mm^2)	

[1] Częstotliwości radiowe radiowych od 500 MHz do 600 MHz mogą pogorszyć dokładność.
[2] Napięcia poza zakresem roboczym przyłożone do jednego kanału mogą powodować zakłócenia na innych kanałach.

Pomiar prądu

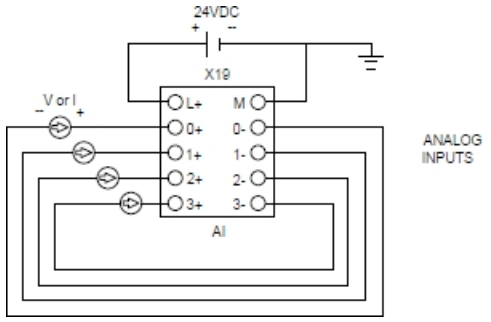
Pomiar prądu można wykonać za pomocą przetwornika 2-przewodowego lub 4-przewodowego, jak pokazano poniżej:



Schemat podłączenia

Poniżej przedstawiono schemat podłączenia i lokalizacje złączy pinowych.

SB 1231 AI 4x14bit



X19: Górny zacisk użytkownika (jasnoszary, bez kluczowania)

Sygnał	Pin #		Sygnał
L+	1	2	M
AI 0+	3	4	AI 0-.
AI 1+	5	6	AI 1-
AI 2+	7	8	AI 2-
AI 3+	9	10	AI 3-

UWAGA

Podczas podłączania i konfigurowania analogowych kanałów wejściowych należy wziąć pod uwagę następujące kwestie:

- Podłączyć dodatni zacisk wejściowy do ujemnego zacisku wejściowego na każdym nieużywanym napięciowym kanale wejściowym.
- Ustawić nieużywane kanały wejściowe prądu na zakres od 0 do 20 mA i/lub wyłączyć raportowanie błędów przerwanego przewodu.

Wejścia skonfigurowane dla trybu prądowego nie przewodzą prądu pętli, jeśli moduł nie jest zasilany i skonfigurowany.

Kanały wejściowe prądowe działają tylko wtedy, gdy do nadajnika podłączone jest zewnętrzne źródło zasilania.

A.10.2 SB 1232 AQ 4x14bit

Tabela A-80 Specyfikacje ogólne

Dane techniczne	**SB 1232 AQ 4x14bit**
Numer zamówieniowy	6ES7232-4HD50-0XB0
Wymiary szer. x wys. x gł.	15 x 62 x 63 mm
Waga (produkt/wysyłka)	28 gramów / 55 gramów
Rozpraszanie mocy	3.0 W
Pobór prądu (magistrala)	Maks. 25 mA (5 V DC)
Pobór prądu (24 V DC)	30 mA
Środowisko pracy	Montaż poziomy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 60 °C[2]
	Montaż pionowy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 50 °C[2]
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.

[1] Zakres temperatur pracy przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach
[2] Zakres temperatur roboczych przy użyciu napięć znamionowych, 50% maks. specyfikacji oraz alternatywnych I/O

Tabela A-81 Wyjścia analogowe

Dane techniczne	**SB 1232 AQ 4x14bit**
Liczba wyjść	4
Typ	Napięcie lub prąd
Zakres	±10 V, 0 do 20 mA lub 4 do 20 mA
Rozdzielczość	Napięcie: 14 bitów Prąd: 13 bitów
Zakres pełnej skali (słowo danych)	Napięcie: -27648 do 27648 Prąd: 0 do 27648
Dokładność (25 °C / -20 do 60 °C)	±0,3% / ±0,6% pełnej skali
Czas ustalania (95% nowej wartości)	Napięcie: 300 µs (R), 750 µs (1 µF) Prąd: 600 µs (1 mH), 2 ms (10 mH)
Impedancja obciążenia	Napięcie:>= 1000 Prąd:<= 600 Ω
Maksymalny prąd zwarcia na wyjściu	Napięcie:<= 24 mA Prąd:<= 24 mA
Zachowanie przy RUN do STOP	Ostatnia wartość lub wartość zastępcza (wartość domyślna 0)
Izolacja (pole do logiki)	Brak
Izolacja (24 V do wyjścia)	Brak
Diagnostyka	Przepełnienie/niedomiar
	Zwarcie do masy (tylko tryb napięciowy)[1]
	Przerwanie przewody (tylko tryb prądowy) [2]

[1] Częstotliwości radiowe radiowych od 500 MHz do 600 MHz mogą pogorszyć dokładność.
[2] Napięcia poza zakresem roboczym przyłożone do jednego kanału mogą powodować zakłócenia na innych kanałach.

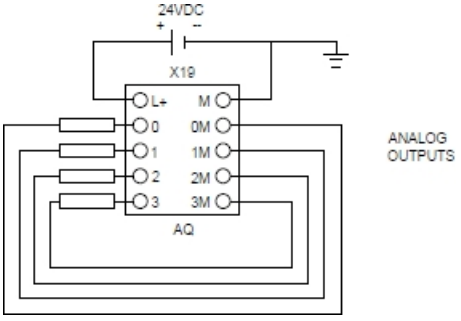
Dane techniczne	**SB 1232 AQ 4x14bit**
Diagnostyka	Niskie napięcie 24 V DC
Długość kabla	100 m, skręcone i ekranowane
Rozmiar kabla	AWG 24 do 18 (0,2 mm^2 do 0,8 mm^2)

[1] Wykrycie zwarcia jest możliwe tylko wtedy, gdy napięcie wyjściowe jest mniejsze niż -0,5 V lub większe niż +0,5 V.
[2] Wykrycie przerwanego przewodu jest możliwe tylko wtedy, gdy prąd wyjściowy jest większy niż 1 mA.

Schemat podłączenia

Poniżej przedstawiono schemat podłączenia i lokalizacje złączy pinowych.

SB 1232 AQ 4 x 14 bit



X19: Górny zacisk użytkownika (jasnoszary, bez klucza)

Sygnał	Pin #		Sygnał
L+	1	2	M
AQ 0	3	4	AQ 0M
AQ 1	5	6	AQ 1M
AQ 2	7	8	AQ 2M
AQ 3	9	10	AQ 3M

A.10.3 SB 1233 AI 2x14bit / AQ 2x14bit

Tabela A-82 Specyfikacje ogólne

Dane techniczne	**SB 1233 AI 2x14bit / AQ 2x14bit**
Numer zamówieniowy	6ES7233-4HD50-0XB0
Wymiary szer. x wys. x gł.	15 x 62 x 63 mm
Waga (produkt/wysyłka)	30 gramów / 57 gramów
Rozpraszanie mocy	2.0 W
Pobór prądu (magistrala)	29 mA maks. (5 V DC)
Pobór prądu (24 V DC)	25 mA
Środowisko pracy	Montaż poziomy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 60 °C[2]
	Montaż pionowy -20 °C do 40 °C[1] -20 °C do 50 °C[2]
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.

[1] Zakres temperatur pracy przy maksymalnych napięciach i specyfikacjach
[2] Zakres temperatur roboczych przy użyciu napięć znamionowych, 50% maks. specyfikacji oraz alternatywnych I/O

Tabela A-83 Wejścia analogowe

Dane techniczne	**SB 1233 AI 2x14bit / AQ 2x14bit**	
Liczba wejść	2	
Typ	Napięcie lub prąd (różnicowy)	
Zakres	±10 V, ±5 V, ±2,5 V, 0 do 20 mA lub 4 do 20 mA	
Zakres pełnej skali (słowo danych)	-27648 do 27648 napięcie / 0 do 27648 prąd	
Zakres przekroczenia/niedoboru (słowo danych)	Napięcie: 32511 do 27649 / -27649 do -32512 Prąd: 32511 do 27649 / 0 do -4864	
Przepełnienie/niedomiar (słowo danych)	Napięcie: 32767 do 32512 / -32513 do -32768 Prąd 0 do 20 mA: 32767 do 32512 / -4865 do -32768 Prąd 4 do 20 mA: 32767 do 32512 (wartości poniżej -4864 oznaczają przerwanie przewodu)	
Rozdzielczość	13 bitów plus bit znaku	
Maksymalne napięcie wytrzymywane	±35 V / ±40 mA	
Wygładzanie	Brak, słabe, średnie lub silne	
Redukcja szumów	400, 60, 50 lub 10 Hz	
Impedancja wejściowa	Przed parametryzacją	>= 1 MΩ
	Napięcie	>= 1 MΩ
	Prąd	< 290,> 270 Ω
Izolacja	Pole do logiki	Brak
	Logika do 24 V DC	Brak
	Pole do 24 V DC	Brak
	Kanał do kanału	Brak

[1]Napięcia poza zakresem roboczym przyłożone do jednego kanału mogą powodować zakłócenia na innych kanałach.

Dane techniczne	**SB 1233 AI 2x14bit / AQ 2x14bit**
Dokładność (25 °C / -20 do 60 °C)	±0,1% / ±0,2% pełnej skali
Zasada pomiaru	Konwersja wartości rzeczywistej
Odrzucenie trybu wspólnego	40 dB, DC do 60 Hz
Zakres sygnału operacyjnego[1]	Sygnał plus napięcie trybu wspólnego musi być mniejsze niż +12 V i większe niż -12 V.
Diagnostyka	Przepełnienie/niedomiar
	Niskie napięcie 24 V DC
	Tylko przewód otwarty, zakres od 4 do 20 mA (jeśli wartość wej. jest niższa niż -4864; 1,185 mA)
Długość kabla	100 m, skręcone i ekranowane
Rozmiar kabla	AWG 24 do 18 (0,2 mm^2 do 0,8 mm^2)

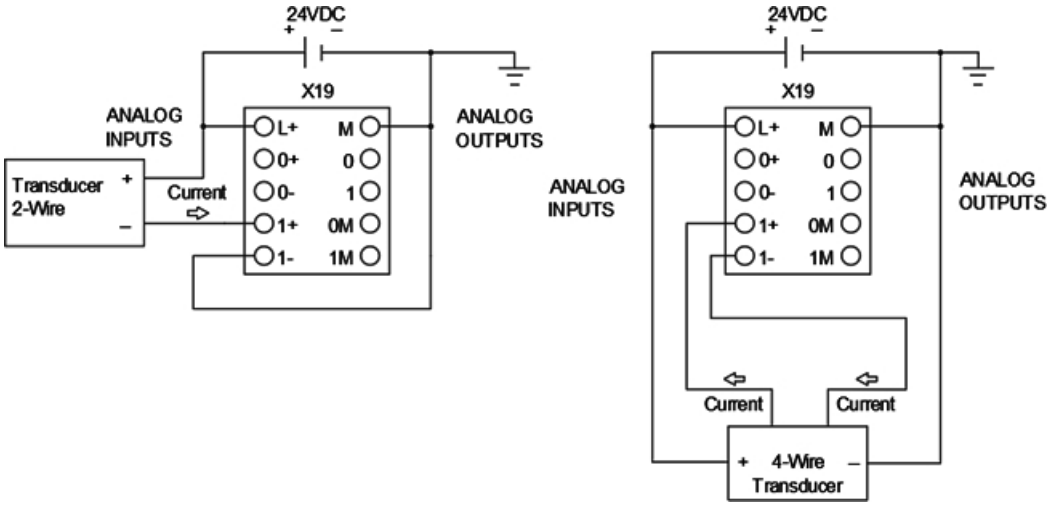
Tabela A-84 Wyjścia analogowe

Dane techniczne	**SB 1232 AQ 4x14bit**
Liczba wyjść	2
Typ	Napięcie lub prąd
Zasięg	±10 V, 0 do 20 mA lub 4 do 20 mA
Rozdzielczość	Napięcie: 14 bitów Prąd: 13 bitów
Zakres pełnej skali (słowo danych)	Napięcie: -27648 do 27648 Prąd: 0 do 27648
Dokładność (25 °C / -20 do 60 °C)	±0,3% / ±0,6% pełnej skali
Czas ustalania (95% nowej wartości)	Napięcie: 300 µs (R), 750 µs (1 µF) Prąd: 600 µs (1 mH), 2 ms (10 mH)
Impedancja obciążenia	Napięcie:>= 1000 Prąd:<= 600 Ω
Maksymalny prąd zwarcia na wyjściu	Napięcie:<= 24 mA Prąd:<= 24 mA
Zachowanie przy RUN do STOP	Ostatnia wartość lub wartość zastępcza (wartość domyślna 0)
Izolacja (pole do logiki)	Brak
Izolacja (24 V do wyjścia)	Brak
Diagnostyka	Przepełnienie/niedomiar
	Zwarcie do masy (tylko tryb napięciowy)[1]
	Przerwanie przewodu (tylko tryb prądowy)[2]
	Niskie napięcie 24 V DC
Długość kabla	100 m, skręcone i ekranowane
Rozmiar kabla	AWG 24 do 18 (0,2 mm2 do 0,8 mm2)

[1] Wykrycie zwarcia jest możliwe tylko wtedy, gdy napięcie wyjściowe jest mniejsze niż -0,5 V lub większe niż +0,5 V.
[2] Wykrycie przerwanego przewodu jest możliwe tylko wtedy, gdy prąd wyjściowy jest większy niż 1 mA.

Pomiar prądu

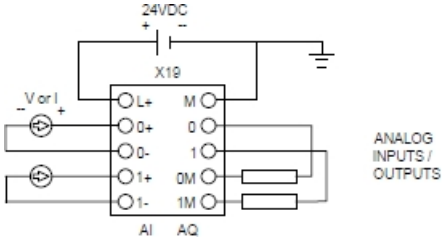
Pomiar prądu można wykonać za pomocą przetwornika 2-przewodowego lub 4-przewodowego, jak pokazano poniżej:



Schemat podłączenia

Poniżej przedstawiono schematy podłączenia i lokalizacje złączy pinowych.

SB 1233 AI 2 x 14 bitów / AQ 2 x 14 bitów



X19: Górny zacisk użytkownika (jasnoszary, bez kluczowania)

Sygnał	Pin #		Sygnał
L+	1	2	M
AI 0+	3	4	AQ 0
AI 0-.	5	6	AQ 1
AI 1+	7	8	AQ 0M
AI 1-	9	10	AQ 1M

UWAGA

Podczas podłączania i konfigurowania analogowych kanałów wejściowych należy wziąć pod uwagę następujące kwestie:

- Podłączyć dodatni zacisk wejściowy do ujemnego zacisku wejściowego na każdym nieużywanym napięciowym kanale wejściowym.
- Ustawić nieużywane kanały wejściowe prądu na zakres od 0 do 20 mA i/lub wyłączyć raportowanie błędów przerwanego przewodu.

Wejścia skonfigurowane dla trybu prądowego nie przewodzą prądu pętli, jeśli moduł nie jest zasilany i skonfigurowany.

Kanały wejściowe prądowe działają tylko wtedy, gdy do nadajnika podłączone jest zewnętrzne źródło zasilania.

A.10.4 Odpowiedź skokowa wejść analogowych

Tabela A-85 Odpowiedź skokowa (ms), od 0 do pełnej skali mierzona przy 95%

Wybór wygładzania (uśrednianie próbek)	**Redukcja szumów/częstotliwość odrzucania (wybór czasu integracji)**			
	400 Hz (2,5 ms)	**60 Hz (16,6 ms)**	**50 Hz (20 ms)**	**10 Hz (100 ms)**
Brak (1 cykl): Brak uśredniania	4 ms	18 ms	22 ms	100 ms
Słaby (4 cykle): 4 próbki	9 ms	52 ms	63 ms	320 ms
Średni (16 cykli): 16 próbek	32 ms	203 ms	241 ms	1200 ms
Silny (32 cykle): 32 próbki	61 ms	400 ms	483 ms	2410 ms

A.10.5 Czas próbkowania i aktualizacji wejść analogowych

Tabela A-86 Czas próbkowania i czasy aktualizacji

Częstotliwość odrzucania (czas integracji)	**Czasy aktualizacji próbek i tablic dla wszystkich kanałów**			
	400 Hz (2,5 ms)	**60 Hz (16,6 ms)**	**50 Hz (20 ms)**	**10 Hz (100 ms)**
2 lub 4 kanały	0,625 ms	4,17 ms	5 ms	25 ms

A.10.6 Zakresy pomiarowe wejść analogowych

Tabela A-87 Reprezentacja wejścia analogowego dla napięcia

System		Zakres pomiaru napięcia				
Dziesiętny	**Szesnastkowy**	**+/- 10 V**	**+/- 5 V**	**+/- 2.5 V**	**+/- 1.25 V**	
32767	7FFF1	11.851 V	5.926 V	2.963 V	1.481 V	Przepełnienie
32512	7F00					
32511	7EFF	11.759 V	5.879 V	2.940 V	1.470 V	Zakres przekroczenia
27649	6C01					
27648	6C00	10 V	5 V	2.5 V	1.250 V	Zakres znamionowy
20736	5100	7.5 V	3.75 V	1.875 V	0.938 V	
1	1	361,7 µV	180,8 µV	90,4 µV	45,2 µV	
0	0	0 V	0 V	0 V	0 V	
-1	FFFF					
-20736	AF00	-7.5 V	-3.75 V	-1.875 V	-0.938 V	
-27648	9400	-10 V	-5 V	-2.5 V	-1.250 V	
-27649	93FF					Zakres niedoboru
-32512	8100	-11.759 V	-5.879 V	-2.940 V	-1.470 V	
-32513	80FF					Niedomiar
-32768	8000	-11.851 V	-5.926 V	-2.963 V	-1.481 V	

Tabela A-88 Reprezentacja wejścia analogowego dla prądu

System		Zakres pomiaru prądu		
Dziesiętny	**Szesnastkowy**	**0 mA do 20 mA**	**4 mA do 20 mA**	
32767	7FFF	> 23,52 mA	> 22,81 mA	Przepełnienie
32511	7EFF	23,52 mA	22,81 mA	Zakres przekroczenia
27649	6C01			
27648	6C00	20 mA	20 mA	Zakres nominalny
20736	5100	15 mA	16 mA	
1	1	723,4 nA	4 mA+ 578,7 nA	
0	0	0 mA	4 mA	
-1	FFFF			Zakres niedoboru
-4864	ED00	-3,52 mA	1.185 mA	
327671	7FFF		< 1.185 mA	Przerwa w przewodzie (4 do 20 mA)
-32768	8000	< -3,52 mA		Niedomiar (0 do 20 mA)

A.10.7 Zakresy pomiarowe wyjść analogowych dla napięcia i prądu

Tabela A-89 Reprezentacja wyjścia analogowego dla napięcia

System		Zakres napięcia wyjściowego	
Dziesiętny	**Szesnastkowy**	**+/- 10 V**	
32767	7FFF	Patrz uwaga 1	Przepełnienie
32512	7F00	Patrz uwaga 1	
32511	7EFF	11.76 V	Zakres przekroczenia
27649	6C01		
27648	6C00	10 V	Zakres znamionowy
20736	5100	7.5 V	
1	0001	361,7 µV	
0	0000	0 V	
-1	FFFF	-361,7 µV	
-20736	AF00	-7.5 V	
-27648	9400	-10 V	
-27649	93FF		Zakres niedoboru
-32512	8100	-11.76 V	
-32513	80FF	Patrz uwaga 1	Niedomiar
-32768	8000	Patrz uwaga 1	

System		Zakres wyjścia prądowego		
Dziesiętny	**Szesnastkowy**	**0 mA do 20 mA**	**4 mA do 20 mA**	
32767	7FFF	Patrz uwaga 1	Patrz uwaga 1	Przepełnienie
32512	7F00	Patrz uwaga 1	Patrz uwaga 1	
32511	7EFF	23,52 mA	22,81 mA	Zakres przekroczenia
27649	6C01			
27648	6C00	20 mA	20 mA	Zakres znamionowy
20736	5100	15 mA	16 mA	
1	1	723,4 nA	4 mA+ 578,7 nA	
0	0	0 mA	4 mA	
-1	FFFF		4 mA do 578,7 nA	Zakres przesterowania
-6912	E500		0 mA	
-6913	E4FF			Wartość wyjściowa ograniczona do 0 mA.
-32512	8100			
-32513	80FF	Patrz uwaga 1	Patrz uwaga 1	Niedopełnienie
			Patrz uwaga 1	

A.11 Urządzenia dodatkowe

A.11.1 Moduł zasilania PM 1207

PM 1207 to opcjonalny moduł zasilający, który można wykorzystać do zwiększenia mocy systemu SIMATIC S7-1200 G2.

Dane techniczne	**PM 1207**
Numer zamówieniowy	6EP3333-4SC00-3AX0 (z certyfikatem EX) 6EP3333-4SB00-3AX0 (bez certyfikatu EX)
Wymiary szer. x wys. x gł.	70 x 125 x 100 mm
Waga (produkt/wysyłka)	450 gramów / 600 gramów
Format projektu	Pasuje do kształtu i koloru S7-1200 G2
Wejście	120 do 240 V AC
Zakres napięcia	85 do 264 V AC
Częstotliwość linii	47 do 63 Hz
Prąd wejściowy (pełne obciążenie)	1,1 A przy 120 V AC 0,56 A przy 240 V AC
Prąd rozruchowy	43 A maks. przy 240 V AC
$I^2 t$	1,8 $A^2 s$
Izolacja (wejście AC do wyjścia DC)	3000 V AC
Czas podtrzymania (utrata zasilania)	20 ms przy 120 V AC 85 ms przy 240 V AC
Bezpiecznik wewnętrzny	3,15 A, wolnoobrotowy, niewymienny przez użytkownika
Zalecany zewnętrzny miniaturowy wył.automatyczny	16 A charakterystyka B lub 10 A charakterystyka C
Wyjście	24 V DC / 5 A
Interfejs diagnostyczny UDI	Tak
Rozpraszanie mocy	13 W
Pobór prądu (magistrala)	Nie podłączony do magistrali CPU
Środowisko pracy	Montaż poziomy -25 °C do 60 °C[1]
	Montaż pionowy -25 °C do 50 °C[1]
	95% wilgotności względnej przy 25 °C podczas pracy, bez kondensacji, maks.
Rozmiar kabla	AWG 24 do 16 (0,2 mm^2 do 1,5 mm^2)

[1] Zakres temperatur pracy przy maksymalnych napięciach i maksymalnych specyfikacjach

Więcej informacji na temat tego modułu można znaleźć w katalogu produktów (https://support.industry.siemens.com/cs/us/en/ps).

Informacje zamówieniowe

B

B.1 CPU

Tabela B-1 CPU

Modele CPU		Numer zamówieniowy
CPU 1212C	CPU 1212C AC/DC/RLY	6ES7212-1BG50-0XB0
	CPU 1212C DC/DC/DC	6ES7212-1AG50-0XB0
	CPU 1212C DC/DC/RLY	6ES7212-1HG50-0XB0
CPU 1214C	CPU 1214C AC/DC/RLY	6ES7214-1BH50-0XB0
	CPU 1214C DC/DC/DC	6ES7214-1AH50-0XB0
	CPU 1214C DC/DC/RLY	6ES7214-1HH50-0XB0

Tabela B-2 CPU Fail-safe

Modele CPU fail safe		Numer zamówieniowy
CPU 1212FC	CPU 1212FC DC/DC/DC	6ES7212-1AF50-0XB0
	CPU 1212FC DC/DC/RLY	6ES7212-1HF50-0XB0
CPU 1214FC	CPU 1214FC DC/DC/DC	6ES7214-1AF50-0XB0
	CPU 1214FC DC/DC/RLY	6ES7214-1HF50-0XB0

B.2 Moduły sygnałowe (SM)

Tabela B-3 Moduły sygnałowe (SM)

Moduły sygnałowe		Numer zamówieniowy
Wejście cyfrowe	SM 1221 Wejście 16 x 24 V DC (Sink/Source)	6ES7221-1BH50-0XB0
Wyjście cyfrowe	SM 1222 Wyjście 16 x 24 V DC (źródło)	6ES7222-5BH50-0XB0
	SM 1222 16 x wyjście RLY	6ES7222-5HH50-0XB0
Wejście/wyjście cyfrowe	SM 1223 Wejście 8 x 24 V DC (Sink/Source) / Wyjście 8 x 24 V DC (Source)	6ES7223-5BH50-0XB0
	SM 1223 8 x wejście 24 V DC (Sink/Source) / 8 x wyjście RLY	6ES7223-5PH50-0XB0
Wejście analogowe	SM 1231 8 x wejście analogowe	6ES7231-4HF50-0XB0
Wyjście analogowe	SM 1232 8 x wyjście analogowe	6ES7232-4HF50-0XB0
Wejście/wyjście analogowe	SM 1233 4 x wejście analogowe / 4 x wyjście analogowe	6ES7233-4HF50-0XB0

B.3 Płytki sygnałowe (SB)

Tabela B-4 Płytki sygnałowe (SB)

Płytki sygnałowe		**Numer zamówieniowy**
Wejście cyfrowe	SB 1221 100 kHz Wejście 8 x 24 V DC (Sink/Source)	6ES7221-3BF50-0XB0
Wyjście cyfrowe	SB 1222 100 kHz Wyjście 8 x 24 V DC (Push-pull)	6ES7222-5BF50-0XB0
Wejście/wyjście cyfrowe	SB 1223 Wejście 100 kHz 4 x 24 V DC (Sink/Source) / Wyjście 100 kHz 4 x 24 V DC (Push-pull)	6ES7223-7BF50-0XB0
	SB 1223 Wejście 200 kHz 4 x 5 V DC (źródło) / Wyjście 200 kHz 4 x 5 V DC (push-pull)	6ES7223-7AF50-0XB0
Wejście analogowe	SB 1231 4 x wejście analogowe	6ES7231-4HD50-0XB0
Wyjście analogowe	SB 1232 4 x wyjście analogowe	6ES7232-4HD50-0XB0
Wejście/wyjście analogowe	SB 1233 2 x wejście analogowe / 2 x wyjście analogowe	6ES7233-4HD50-0XB0

B.4 Karty pamięci

Karty pamięci SIMATIC	**Opis**	**Numer zamówieniowy**
Siemens SIMATIC MC	32 GB	6ES7954-8LT04-0AA0
	2 GB	6ES7954-8LP04-0AA0
	256 MB	6ES7954-8LL04-0AA0
	24 MB	6ES7954-8LF04-0AA0
	12 MB	6ES7954-8LE04-0AA0
	4 MB	6ES7954-8LC04-0AA0

Standardowe karty pamięci[1]	**Opis**	**Numer zamówieniowy**
Transcend	4 GB, typ SDHC	TS4GSDHC4
	8 GB, typ SDHC	TS8GSDC300S
SanDisk	16 GB, typ SCHC	SDSDBNN-016G-AW6VN
	32 GB, typ SDHC	SDSQUA4-032G-AW6KA
Onn	32 GB, typ SCHC	100006056

1 Do kopiowania OSS z CPUw celu przeglądania można używać wyłącznie standardowych kart pamięci.

B.5 Części zamienne i inne akcesoria

Tabela B-5 Symulatory, drzwiczki zapasowe, szyny DIN i wsporniki końcowy

Pozycja		Numer zamówieniowy
Symulator wejścia	Symulator wejścia, 8 pozycji (CPU 1212C, CPU 1212FC)	6ES7274-1XF50-0XA0
	Symulator wejścia, 14 pozycji (CPU 1214C, CPU 1214FC)	6ES7274-1XH50-0XA0
Zestaw zapasowych drzwi (jedna para na zestaw)	CPU 1212C, CPU 1212FC (70 mm)	6ES7291-1AA50-0XA0
	CPU 1214C, CPU 1214FC (80 mm)	6ES7291-1AB50-0XA0
	SM, CM (30 mm)	6ES7291-1BA50-0XA0
Szyna DIN	Szyna DIN 35 mm, długość 483 mm	6ES5710-8MA11
	Szyna DIN 35 mm, długość 530 mm	6ES5710-8MA21
	Szyna DIN 35 mm, długość 830 mm	6ES5710-8MA31
	Szyna DIN 35 mm, długość 2000 mm	6ES5710-8MA41
Wspornik końcowy szyny DIN	Termoplastyczny wspornik końcowy, 5,2 mm	8WH9150-0CA00

B.6 Zestawy złączy zaciskowych

Wymiana złączy zaciskowych

Aby dobrać odpowiedni zestaw złączy zaciskowych, zapoznaj się z poniższymi tabelami i specyfikacją modułu.

UWAGA

Sterowniki PLC wymagają poprawnego okablowania w celu zapewnienia bezpieczeństwa oraz prawidłowego funkcjonowania. Podczas wymiany złączy zaciskowych w CPU lub module S7-1200 G2 istotne jest zastosowanie odpowiedniego modelu złącza oraz zgodnego okablowania. Złącza zaciskowe G2 zostały zaprojektowane w taki sposób, aby uniemożliwić przypadkowe umieszczenie przewodowego złącza wysokiego napięcia w module niskiego napięcia, jak również umieszczenie złącza specjalnego napięcia w module standardowego napięcia.

Tabela B-6 Jednostka centralna - zestawy złączy zaciskowych

CPU (numer zamówieniowy)	Użyj tego zestawu złączy zaciskowych (cztery w opakowaniu).	
	Opis złącza	Numer zamówieniowy złącza
CPU 1212C DC/DC/DC (6ES7212-1AG50-0XB0)	6-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AF50 0XA0
	8-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AH50-0XA0
	10-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AK50-0XA0
CPU 1212C DC/DC/RLY (6ES7212-1HG50-0XB0)	6-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AF50 0XA0
	8-pozycyjne, cynowane, pomarańczowe	6ES7292-2AH50-0XA3
	10-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AK50-0XA0
CPU 1212C AC/DC/RLY (6ES7212-1BG50-0XB0)	6-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AF50-0XA3
	8-pozycyjne, cynowane, pomarańczowe	6ES7292-2AH50-0XA3
	10-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AK50-0XA0
CPU 1214C DC/DC/DC	6-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AF50 0XA0

CPU (numer zamówieniowy)	**Użyj tego zestawu złączy zaciskowych (cztery w opakowaniu).**	
	Opis złącza	**Numer zamówieniowy złącza**
(6ES7214-1AH50-0XB0)	12-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AM50-0XA0
	16-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AR50-0XA0
CPU 1214C DC/DC/RLY (6ES7214-1HH50-0XB0)	6-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AF50 0XA0
	12-pozycyjne, cynowane, pomarańczowe	6ES7292-2AM50-0XA3
	16-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AR50-0XA0
CPU 1214C AC/DC/RLY (6ES7214-1BH50-0XB0)	6-pozycyjne, cynowane, pomarańczowe	6ES7292-2AF50-0XA3
	12-pozycyjne, cynowane, pomarańczowe	6ES7292-2AM50-0XA3
	16-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AR50-0XA0

Tabela B-7 Zestaw złączy zaciskowych dla CPU fail safe

CPU Fail safe (numer artykułu)	**Użyj tego zestawu złączy zaciskowych (cztery w opakowaniu).**	
	Opis złącza	**Numer zamówieniowy złącza**
CPU 1212FC DC/DC/DC (6ES7212-1AF50-0XB0)	6-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AF50 0XA0
	8-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AH50-0XA0
	10-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AK50-0XA0
CPU 1212FC DC/DC/RLY (6ES7212-1HF50-0XB0)	6-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AF50 0XA0
	8-pozycyjne, cynowane, pomarańczowe	6ES7292-2AH50-0XA3
	10-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AK50-0XA0
CPU 1214FC DC/DC/DC (6ES7214-1AF50-0XB0)	6-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AF50 0XA0
	12-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AM50-0XA0
	16-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AR50-0XA0
CPU 1214FC DC/DC/RLY (6ES7214-1HF50-0XB0)	6-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AF50 0XA0
	12-pozycyjne, cynowane, pomarańczowe	6ES7292-2AM50-0XA3
	16-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AR50-0XA0

Tabela B-8 Zestaw złączy zaciskowych dla SM

SM (numer zamówieniowy)	**Użyj tego zestawu złączy zaciskowych (cztery w opakowaniu).**	
	Opis złącza	**Numer zamówieniowy złącza**
SM 1221 Wejście 16 x 24 V DC (Sink/Source) (6ES7221-1BH50-0XB0)	10-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AK50-0XA0
Wyjście SM 1222 16 x 24 V DC (Source) (6ES7222-5BH50-0XB0)	10-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AK50-0XA0
SM 1222 16 x wyjście RLY (6ES7222-5HH50-0XB0)	10-pozycyjne, cynowane, pomarańczowe	6ES7292-2AK50-0XA3
	14-pozycyjne, cynowane, pomarańczowe	6ES7292-2AP50-0XA3
SM 1223 Wejście 8 x 24 V DC (Sink/Source) / Wyjście 8 x 24 V DC (Source) (6ES7223-5BH50-0XB0)	10-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AK50-0XA0
SM 1223 8 x wejście 24 V DC (Sink/Source) / 8 x wyjście RLY (6ES7223-5PH50-0XB0)	10-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-2AK50-0XA0
	14-pozycyjne, cynowane, pomarańczowe	6ES7292-2AP50-0XA3

SM (numer zamówieniowy)	Użyj tego zestawu złączy zaciskowych (cztery w opakowaniu).	
	Opis złącza	Numer zamówieniowy złącza
SM 1231 8 x wejście analogowe (6ES7231-4HF50-0XB0)	10-pozycyjne, pozłacane, jasnoszare	6ES7292-2BK50-0XA4
SM 1232 8 x wyjście analogowe (6ES7232-4HF50-0XB0)		
SM 1233 4 x wejście analogowe / 4 x wyjście analogowe (6ES7233-4HF50-0XB0)		

Tabela B-9 Zestaw złączy zaciskowych dla SB

SB (numer zamówieniowy)	Użyj tego zestawu złączy zaciskowych (cztery w opakowaniu).	
	Opis złącza	Numer zamówieniowy złącza
SB 1221 100 kHz DI 8 x DC (6ES7221-3BF50-0XB0)	10-pozycyjne, cynowane, szare	6ES7292-4AK50-0XA0
SB 1222 100 kHz DQ 8 x DC (6ES7222-5BF50-0XB0)		
SB 1223 100 kHz DI 4 x DC / DQ 4 x DC (6ES7223-7BF50-0XB0)		
SB 1223 200 kHz 5V DI 4 x DC / DQ 4 x DC (6ES7223-7AF50-0XB0)		
SB 1231 AI 4 (6ES7231-4HD50-0XB0)	10-pozycyjne pozłacane, jasnoszare	6ES7292-4BK50-0XA4
SB 1232 AQ 4 (6ES7232-4HD50-0XB0)		
SB 1233 AI 2 / AQ 2 (6ES7233-4HD50-0XB0)		

B.7 Software do programowania

Tabela B-10 Software do programowania

Oprogramowanie SIMATIC		Numer zamówieniowy
Wersja oprogramowania	STEP 7 Basic V20	6ES7822-0AE24-0YA5
	STEP 7 Professional V20	6ES7822-1AE24-0YA5

Symbole bezpieczeństwa

C

C.1 Urządzenia bez ochrony przeciwwybuchowej

Poniższa tabela objaśnia symbole znajdujące się na Państwa urządzeniu SIMATIC, na jego opakowaniu lub w dołączonej dokumentacji:

Symbol	Znaczenie
	Ogólny znak ostrzegawczy **Ostrzeżenie/Uwaga** Proszę przeczytać dokumentację produktu. Dokumentacja produktu zawiera informacje o potencjalnych zagrożeniach i umożliwia rozpoznanie tych zagrożeń oraz wdrożenie środków zaradczych.
	Proszę zapoznać się z informacjami zawartymi w dokumentacji produktu. ISO 7010 M002
	Proszę upewnić się, że urządzenie jest instalowane wyłącznie przez wykwalifikowanego elektryka. IEC 60417 nr 6182
 CABLE SPEC.	Podłączone przewody sieciowe muszą być zaprojektowane zgodnie z oczekiwaną minimalną i maksymalną temperaturą otoczenia.
 EMC	Urządzenie musi być skonstruowane i podłączone zgodnie z przepisami EMC.
 230V MODULES	Urządzenie 230 V może być narażone na działanie napięcia elektrycznego, które może być niebezpieczne. ANSI Z535.2
 24V MODULES	Urządzenie o klasie ochrony III może być zasilane wyłącznie niskim napięciem ochronnym zgodnie z normą SELV/PELV. IEC 60417-1-5180 "Urządzenia klasy III"
 INDOOR USE ONLY INDUSTRIAL USE ONLY	Urządzenie jest zatwierdzone tylko do użytku przemysłowego i tylko do użytku wewnątrz pomieszczeń.
	Do instalacji urządzenia wymagana jest obudowa. Następujące są uważane za obudowy: • Stojąca szafa sterownicza • Modułowa szafa sterownicza • Skrzynki zaciskowe • Obudowa ścienna

C.2 Urządzenia z ochroną przeciwwybuchową

Poniższa tabela objaśnia symbole znajdujące się na Państwa urządzeniu SIMATIC, na jego opakowaniu lub w dołączonej dokumentacji:

Symbol	Znaczenie
	Ogólny znak ostrzegawczy **Ostrzeżenie/Uwaga** Proszę przeczytać dokumentację produktu. Dokumentacja produktu zawiera informacje o potencjalnych zagrożeniach i umożliwia rozpoznanie tych zagrożeń oraz wdrożenie środków zaradczych.
	Przypisany symbol bezpieczeństwa dotyczy urządzeń **z dopuszczeniem Ex**. Proszę przeczytać dokumentację produktu. Dokumentacja produktu zawiera informacje o potencjalnych zagrożeniach i umożliwia rozpoznanie tych zagrożeń oraz wdrożenie środków zaradczych.
	Proszę zapoznać się z informacjami zawartymi w dokumentacji produktu. ISO 7010 M002
	Proszę upewnić się, że urządzenie jest instalowane wyłącznie przez wykwalifikowanego elektryka. IEC 60417 nr 6182
 F<2N DISPLAY F<4N HOUSING	Należy przestrzegać danych mechanicznych urządzenia.
 CABLE SPEC.	Podłączone przewody sieciowe muszą być zaprojektowane zgodnie z oczekiwaną minimalną i maksymalną temperaturą otoczenia.
 EMC	Urządzenie musi być skonstruowane i podłączone zgodnie z przepisami EMC.
 U = 0V	Gdy urządzenie znajduje się pod napięciem, nie można go zainstalować ani zdemontować, podłączyć ani wyciągnąć.
 230V MODULES	Urządzenie 230 V może być narażone na działanie napięcia elektrycznego, które może być niebezpieczne. ANSI Z535.2
 24V MODULES	Urządzenie o klasie ochrony III może być zasilane wyłącznie niskim napięciem ochronnym zgodnie z normą SELV/PELV. IEC 60417-1-5180 "Urządzenia klasy III"

Symbol	Znaczenie
	Urządzenie jest zatwierdzone tylko do użytku przemysłowego i tylko do użytku wewnątrz pomieszczeń.
	W strefie 2 zagrożonej wybuchem urządzenie może być używane tylko wtedy, gdy jest zainstalowane w obudowie o stopniu ochrony≥ IP54.
	W strefie 22 zagrożonej wybuchem urządzenie może być używane tylko wtedy, gdy jest zainstalowane w obudowie o stopniu ochrony≥ IP6x

Porównanie z S7-1200

D

Poniższe tabele przedstawiają różnice pomiędzy S7-1200 i S7-1200 G2:

Główne cechy	**S7-1200**	**S7-1200 G2**
Obsługa Web API (strona 195)	Tak (podzbiór)	Tak
Maksymalna liczba jednoczesnych sesji Web API	50	30
Aplikacja iPhone NFC (strona 188)	Nie	Tak
DHCP	Nie	Tak
DNS	Nie	Tak
Serwer OPC UA	Tak	Nie
Liczne moduły komunikacyjne:		
• PROFIBUS	Tak	Nie
• AS-I Master	Tak	Nie
• LTE (USA i UE)	Tak	Nie
Kontrola konfiguracji (opcja ręczna)	Tak	Nie
Routing S7	Tak	Nie

Cechy	**S7-1200**	**S7-1200 G2**
Warianty CPU	1211C, 1212C, 1214C, 1215C, 1217C, 1212FC, 1214FC, 1215FC	1212C 1214C 1212FC 1214FC
Wymiary fizyczne, szerokość x wysokość x głębokość (mm)	CPU 1211C/1212C: 90 x 100 x 75 CPU 1214C: 110 x 100 x 75 CPU 1215C: 130 x 100 x 75 CPU 1217C: 150 x 100 x 75 SM: 45 lub 70 x 100 x 75 CM/CP: 30 x 100 x 75 SB/CB: 38 x 62 x 21	CPU 1212C, CPU 1212FC: 70 x 125 x 100 CPU 1214C, CPU 1214FC: 80 x 125 x 100 SM/CM: 30 lub 50 x 125 x 100 SB/CB: 15 x 62 x 63
Wbudowany analog	Tak	Nie, analogi na opcjonalnych SB/SM
Gniazda kart sygnałowych	1 dla wszystkich wariantów CPU	CPU 1212C, CPU 1212FC: 1 CPU 1214C, CPU 1214FC: 2
SM/CM/CP	CPU 1211C: 3 CM/CP / 0 SM CPU 1212C: 3 CM/CP / 2 SM CPU 1214C/1215C/1217C: 3 CM/CP / 8 SM	CPU 1212C, CPU 1212FC: 6 łącznie 3 mogą być CM CPU 1214C, CPU 1214FC: 10 łącznie 3 mogą być CM
Umieszczenie modułu	Lewa strona (CM/CP) Prawa strona (SM)	Tylko prawa strona (CM muszą być się obok CPU

Cechy	S7-1200	S7-1200 G2
Bezpieczeństwo (strona 114)	Standardowe środki bezpieczeństwa	Zwiększone bezpieczeństwo
Liczba portów Ethernet	CPU 1211C/1212C/1214C: 1 port (jeden interfejs) CPU 1215C/1217C: 2 porty przełączane (jeden interfejs)	Wszystkie procesory: 2 porty przełączane (jeden port pośredni)
Raportowanie pamięci obciążenia	ILM zgłasza tylko bloki programu	Zgłasza rozmiar wszystkiego
IRT (Isochronous Real-Time PN) (strona 177)	Nieobsługuje	Obsługuje HW
RT (Real-Time PN)	Obsługuje SW	Obsługuje HW
Sterowanie ruchem (strona 197)	Tak	Tak (różne)
Liczba urządzeń PROFINET (strona 147)	16	31
Priorytet komunikacji	1 (nie przerywa 2 i wyżej)	15 (nie przerywa 16 i więcej)
Ocena karty pamięci (co się dzieje po podłączeniu karty pamięci (strona 94)	Ocenia przejście do trybu RUN, włączenie zasilania i reset pamięci (MRES).	Ocenia przy włożeniu, włączaniu zasilania i resetowaniu pamięci (MRES)
Raportowanie pamięci roboczej	Pamięć robocza (obejmująca zarówno kod, jak i dane)	Pamięć robocza kodu / pamięć robocza danych
Cykliczny OB (strona 59) (konfiguracja cyklu TIA)	milisekundy	mikrosekundy
Synchroniczne przerwanie izochroniczne OB 61	Tylko cykliczne	Powiązane ze skanowaniem izochronicznym
Błąd programowania OB 121 (strona 73) (synchroniczny)	Nie	Tak
Błąd dostępu I/O OB 122 (strona 74) (synchroniczny)	Nie	Tak
Liczba PIP użytkownika (strona 54)	4	32
Liczba zdarzeń bufora diagnostycznego (strona 84)		
• Widoczne w buforze • Retencyjny	50 50	500 100
Reakcja po poważnym wyjątku oprogramowania sprzętowego lub sprzętu	Próba restartu w trybie defektu; diody LED pokazują ścieżkę migania błędu krytycznego	Próbuje ponownie uruchomić urządzenie w trybie defektu (strona 212); próbuje załadować konfigurację urządzenia i program; diody LED (strona 208) migają w trybie błędu krytycznego;
Konfiguracja alarmów, wyświetlanie, potwierdzanie		
• Kreator alarmów programu • Edytor alarmów PLC • Wyświetlanie alarmu • Listy tekstowe alarmów PLC • Centralne zarządzanie alarmami	Nie Nie Nie Tak Nie	Tak Tak Tak Tak Tak
Lokalne wyjściowe wartości zastępcze podczas uruchamiania	System automatycznie ustawia obraz wyjściowy	System automatycznie ustawia obraz wyjściowy
Rozproszone wyjściowe wartości zastępcze podczas uruchamiania	Użytkownik musi użyć OB startowego, aby ustawić	Użytkownik musi użyć OB startowego, aby ustawić
Pamięć retencyjna	14KB	20KB

Cechy	S7-1200	S7-1200 G2
Języki TIA	LAD, FBD, SCL i CEM	LAD, FBD, SCL i CEM
Obsługa protokołu redundancji mediów (MRP)	Tak	Tak
Obsługa MRDP	Nie	Tak
Obliczanie budżetu mocy dla lokalnej szafy w portalu TIA	Nie	Tak
Montaż i demontaż modułów pod zasilaniem (hot swap)	Nie	Nie
EN 60068-2-6 Drgania sinusoidalne	Szyna DIN / na panelu: 1G/2G	Szyna DIN / na panelu: 1G/1G
TOD (koniec miesiąca)	Podąża za datą START i działa tylko wtedy, gdy TOD>= START Date	Ignoruje datę START i zawsze uruchamia się na koniec miesiąca.
Włączanie wyjść w trybie STOP	Dozwolone, gdy skonfigurowane jest tylko lokalne IO.	Nieobsługiwane
Kopia zapasowa i przywracanie	Tak	Nie
CPU czyści pamięć Temp przy każdym wywołaniu OB		
• Zoptymalizowany blok (OB, FC lub FB)	Tak	Tak
• Niezoptymalizowany blok (FC lub FB	Tak	Nie
Profilowanie sterownika SIMATIC (https://support.industry.siemens. com/ cs/www/en/view/109750245)	Nie	Tak

Zestaw instrukcji[1] (strona 122)	S7-1200	S7-1200 G2
Starsze instrukcje		
• FieldRead, FieldWrite	Tak	Zastąpiony przez zmienny indeks tablicy i tablice wielowymiarowe
• CTRL_HSC	Tak	Zastąpiony przez CTRL_HSC_EXT
• Instrukcje "punkt-punkt"	Tak	Zastąpiony przez instrukcje "Komunikacja PtP"
• Instrukcje "USS"	Tak	Zastąpiony przez instrukcje "Komunikacja USS"
• Instrukcje "MODBUS"	Tak	Zastąpione przez instrukcje "MODBUS (RTU)"
• TM_MAIL	Tak	Zastąpiony przez TMAIL_C
Rozproszone instrukcje I/O		
	Tak	Nie
	Tak	Nie
	Tak	Nie

[1] Grupy instrukcji wskazują foldery na karcie zadań instrukcji portalu TIA.

[2] Instrukcje te znajdują się w instrukcjach rozszerzonych> Instrukcje rozproszonego I/O

Zestaw instrukcji[1] (strona 122)	**S7-1200**	**S7-1200 G2**
• Serwer OPC UA	Tak	Nie
• Instrukcje dot. nadm. MODBUS TCP	Tak	Nie
Instrukcje bezpieczeństwa		
• RD_ARRAY_I i RD_ARRAY_D	Nie	Tak
• Range_16	Nie	Tak
Instrukcje sterowania ruchem (strona 197)	Tak	Tak (różne)
Instrukcje alarmowania		
• Generowanie wiadomości użytk.	Tak	Tak
• Generowanie alarmów programowych	Nie	Tak
• Odczyt stanu alarmów programowych	Nie	Tak
• Kopiowanie alarmu do bazy danych	Nie	Tak
• Potwierdzanie wszystkich alarmów	Nie	Tak
• Odczyt zasobów alarmowych	Nie	Tak
Instrukcje PID		
• Kompaktowe instrukcje PID	Tak	Tak
• Instrukcje funkcji pomocniczych	Tak	Tak - dodaje instrukcję Filter_Universal
Kategorie instrukcji (foldery na karcie zadań Instrukcje STEP 7)		
• Obraz procesu	Nie	Tak
• Parametryzacja modułu	Nie	Tak
• Kryptografia	Nie	Tak
• IO oparte na czasie (wymaga IRT i specjalnych modułów)	Nie	Tak
• OPC UA	Tak	Przyszłość
• Teleserwis	Tak	Przyszłość (5G)
Różne instrukcje w istniejących kategoriach		
• Move: instrukcje Array_DB i Symbolic Move	Nie	Tak
• Konwertować: REF	Nie	Tak

[1] Grupy instrukcji wskazują foldery na karcie zadań instrukcji portalu TIA.
[2] Instrukcje te znajdują się w Instrukcjach rozszerzonych> Instrukcje rozproszonego I/O

Zestaw instrukcji[1] (strona 122)	**S7-1200**	**S7-1200 G2**
• Kontrola programu:	Nie	Tak
• INIT_RD i WAIT Data i godzina: T_COMP i TIME_TCK	Nie	Tak
• String + Char: S_COMP, JOIN, SPLIT, i GetSymbolForRefe r- ence	Nie	Tak
• PROFIEnergy: PE_START_END, PE_CMD, PE_DS3_Write_ET2 00- S i PE_WOL	Nie	Tak
• Przerwania: MSK_FLT, DMSK_FLT, READ_ERR, DIS_IRT,	Nie	Tak
• Disgnostyka:GetClock- Status, and GEN_DIAG	Nie	Tak
Spójność danych dla MOVE_BLK i MOVE_BLK_VARIANT	64 bajty	Rozmiar elementu

[1] Grupy instrukcji wskazują foldery na karcie zadań instrukcji portalu TIA.
[2] Instrukcje te znajdują się w Instrukcjach rozszerzonych> Instrukcje rozproszonego I/O

Ilości i wartości domyślne	**S7-1200**	**S7-1200 G2**
Minimalny czas cyklu	Wyłączony	Włączone (1 ms)
Obciążenie komunikacyjne	20%	
Rozmiar wewnętrznej pamięci ładowania	4MB	8 MB
HSC	6	8
PWM/PTO	4	8
Liczba połączeń CPU	68	88
Liczba aktywnych zadań śledzenia	2	4
Liczniki czasu pracy	10	16

Słowniczek

Autonegocjacja

Mechanizm sygnalizacyjny i procedura, za pomocą której dwa połączone urządzenia wybierają wspólne parametry transmisji, takie jak prędkość, tryb dupleksu i kontrola przepływu. W tym procesie połączone urządzenia najpierw dzielą się swoimi możliwościami w zakresie tych parametrów, a następnie wybierają tryb transmisji o najwyższej wydajności, który oba obsługują.

AWG

American Wire Gauge: standard stosowany głównie w Ameryce Północnej, który opisuje rozmiar lub średnicę jednodrutowego, litego, okrągłego przewodu elektrycznego.

CB

Karta komunikacyjna: komponent sprzętowy umożliwiający komunikację między sterownikiem PLC a innymi urządzeniami lub systemami.

CM

Moduł komunikacyjny: komponent sprzętowy lub urządzenie, które ułatwia komunikację między różnymi systemami, urządzeniami lub sieciami

CTS

Clear to Send: sygnał sterujący używany w protokołach komunikacji szeregowej do koordynowania przepływu danych między nadajnikiem a odbiornikiem.

Gdy urządzenie nadawcze odbiera sygnał CTS, wie, że urządzenie odbiorcze jest gotowe do przyjęcia transmisji danych.

Serwer DNS

Serwer systemu nazw domen: Katalog nazw domen, które są zgodne z adresami IP

Plik GSD

Ogólny opis stacji: pliki dostarczają szczegółowych informacji o możliwościach, parametrach i właściwościach komunikacyjnych urządzenia, umożliwiając narzędziu konfiguracji sieci prawidłową integrację urządzenia z siecią PROFINET.

IRT

Isochronous Real-Time: metoda transmisji, dzięki której urządzenia PROFINET są synchronizowane z bardzo wysoką dokładnością.

Plik MIB

Plik Management Information Base: baza danych używana do zarządzania i monitorowania urządzeń sieciowych w systemie Simple Network Management Protocol (SNMP).

NFC

Komunikacja bliskiego zasięgu: technologia bezprzewodowa krótkiego zasięgu, która umożliwia wymianę danych między urządzeniami poprzez dotknięcie ich lub zbliżenie do siebie

Zopt. DB

Blok danych z opcją „Zoptymalizowany dostęp do bloku" wybraną w atrybutach właściwości bloku danych. Zoptymalizowany blok danych maksymalizuje wydajność, efektywność i wykorzystanie pamięci masowej.

PID

Proporcjonalno-całkująco-różniczkujący: mechanizm pętli sterowania wykorzystujący sprzężenie zwrotne, szeroko stosowany w sterowaniu przemysłowym.

RTS

Żądanie wysłania: sygnał sterujący używany w protokołach komunikacji szeregowej do koordynowania przepływu danych między nadajnikiem a odbiornikiem.

TSAP

Gdy urządzenie nadawcze wysyła sygnał RTS, wskazuje zamiar transmisji danych i prosi o pozwolenie od urządzenia odbierającego.

Punkt dostępu usługi transportowej: unikalny adres identyfikujący określony punkt końcowy komunikacji w sterowniku PLC lub innych urządzeniach przemysłowych.

UART

Uniwersalny asynchroniczny odbiornik-nadajnik: komponent sprzętowy lub interfejs używany do ułatwienia komunikacji szeregowej między urządzeniami