

AKADEMIA MORSKA W SZCZECINIE



WYDZIAŁ NAWIGACYJNY

LABORATORIUM SIECI I MOBILNYCH TECHNOLOGII PRZESYŁU DANYCH
(LSTPD)

Stanowisko 1 – MODBUS RTU

Ćwiczenie I – prezentacja protokołu

Opracowali:
mgr inż. Bilewski Mateusz
mgr inż. Duczkowski Marek
dr inż. Gucma Maciej

1 Informacje wstępne

Opis protokołu Modbus RTU

Stanowisko laboratoryjne nr 1 przedstawia jeden ze sposobów komunikacji przemysłowej sieci komputerowej jakim jest protokół Modbus RTU. Protokół Modbus został opracowany w firmie Modicon w 1980r. Mimo upływu dość znacznego czasu od chwili wprowadzenia jest on nadal szeroko stosowany w aplikacjach automatyki przemysłowej o niskich wymaganiach dotyczących szybkości i częstości transmisji danych, w szczególności w systemach z wydzielonym centrum, do którego przesyłane są dane z urządzeń peryferyjnych. Jest standardem przyjętym przez większość producentów sterowników przemysłowych dla asynchronicznej komunikacji pomiędzy urządzeniami wyposażonymi w interfejs zgodny z RS-232 takich jak: RS-422, RS-485, modem i innych. W procedury komunikacyjne realizujące ten protokół są wyposażone niemal wszystkie dostępne na rynku pakiety SCADA (systemy nadzoru i akwizycji danych) tj. Proficy CIMPLICITY 7.5 zainstalowany na komputerze stanowiska laboratoryjnego nr 1.

Modbus swą popularność zyskał dzięki prostocie zastosowanych w nim rozwiązań, jawności specyfikacji protokołu, a ponadto takim cechem jak: dostęp do łącza na zasadzie „Master - Slave” (lub inaczej Query-Response), zabezpieczenie komunikatów przed przekłamaniami, potwierdzenie wykonania rozkazów i sygnalizacja błędów oraz mechanizmy unikające zawieszania się systemu. Pozwala to na łatwą implementację w dowolnym urządzeniu posiadającym mikrokontroler i w znacznym stopniu wpływa na obniżenie kosztów.

W modelu ISO/OSI protokół Modbus zajmuje trzy warstwy:

- 1 - fizyczną (physical),
- 2 - łącza danych (data link) oraz,
- 7 - aplikacji (application).

Warstwa pierwsza zawiera ustalenia zawarte w standardzie określonego interfejsu szeregowego jako platformy dla protokołu Modbus, dotyczące techniki transmisji jak również samego medium transmisyjnego definiowanego przez ten standard. Warstwa druga (poziom ramki) realizuje metodę („Query-Response”) sterowania dostępem do medium transmisyjnego. Warstwa siódma określa sposób komunikowania się programów użytkowych z urządzeniami systemu za pośrednictwem protokołu Modbus. Może pracować w dwóch trybach transmisji: RTU i ASCII. Istnieje również implementacja na stosie TCP/IP w sieci Ethernet. Przykładowymi aplikacjami Modbus są: zdalna akwizycja danych, kontrola procesów przemysłowych, systemy nadzoru, systemy ochrony,

procesy monitorowania, zarządzanie energią, laboratoria automatyki itp.

Najczęściej stosowaną i używaną konfiguracją w automatyce przemysłowej jest protokół Modbus współpracujący z interfejsem RS485, gdzie występuje jedno urządzenie nadrzędne (Master) inicjalizujące transakcje (wysyłające polecenie), natomiast pozostałe urządzenia są podrzędne (Slaves), wykonują polecenia Master-a i odsyłają odpowiedź. W danej chwili tylko jeden Slave może odpowiadać na zdalne zapytanie Master-a, natomiast nie ma możliwości komunikacji pomiędzy urządzeniami podrzędnymi. Typowym Master-em jest urządzenie z procesorem głównym (host procesor), zawierające programowalny panel na przykład komputer PC lub nadrzędny sterownik logiczny, a typowy Slave to programowalny sterownik logiczny. Węzły podrzędne (Slaves) są wykorzystywane do sterowania oraz zbierania danych z urządzeń peryferyjnych takich jak: mierników, liczników, przetworników A/C i C/A, czujników, przekaźników, sygnalizatorów itp. Jako interfejs komunikacyjny dla protokołu Modbus zastosowano magistralę RS485, pozwalającą pracować w warunkach silnych zakłóceń (np. w przemyśle) oraz na uzyskanie znacznych zasięgów transmisji i również chętnie stosowaną w układach automatyki i sterowania.

Modbus jest protokołem komunikacyjnym pracującym na bazie interfejsów szeregowych wykorzystujących asynchroniczną transmisję znakową o dostępie do łącza typu „Master – Slave”. Tylko jedno urządzenie może być jednostką nadrzędną – Master, inicjującym transakcję - wysyłającym zapytanie (Query), pozostałe (Slaves) odpowiadają jedynie na jego zdalne zapytania wysyłając odpowiedź (Response). Istnieje również odmiana protokołu Modbus z więcej niż jednym Master-em - Modbus Multi-Master, w którym jednostki nadrzędne przekazują sobie wzajemnie prawo do nadawania. Protokół pracuje z niewielkimi prędkościami transmisji danych (typowe: 9.6 Kb/s, 19.2 Kb/s) na ograniczonym dystansie wynikającym z typu zastosowanego typu łącza komunikacyjnego (RS-232, RS-422, RS-485, Modem).

2 Opis stanowiska

W skład stanowiska laboratoryjnego wchodzi: jedno urządzenie nadrzędne (Master - Wizualizacja HMI Proficy CIMPLICITY zainstalowana na komputerze PC), cztery urządzenia podrzędne (Slaves - Moduły I/O ADAM), oraz konwerter RS232-RS485 niezbędny dla komunikacji urządzeń w standardzie RS485, ponieważ element Master został zrealizowany na komputerze PC, wyposażonym w interfejs RS232C.

- Modbus Master wykonany na komputerze, HMI Proficy CIMPLICITY - konfigurowany przez użytkownika, umożliwiający sterowanie jednostkami

podrzednymi typu Slave. Konfiguracja, oraz wizualizacja procesu komunikacji typu Modbus RTU odbywa się z poziomu oprogramowania HMI.

- Moduły Modbus Slaves - konfigurowane przez użytkownika, sterowane zdalnie przy pomocy poleceń z jednostki Modbus Master. Moduły I/O typu ADAM posiadają unikalny adres w sieci szeregowej komunikacji Modbus RTU.

Do komunikacji wykorzystane zostały następujące rodzaje modułów:

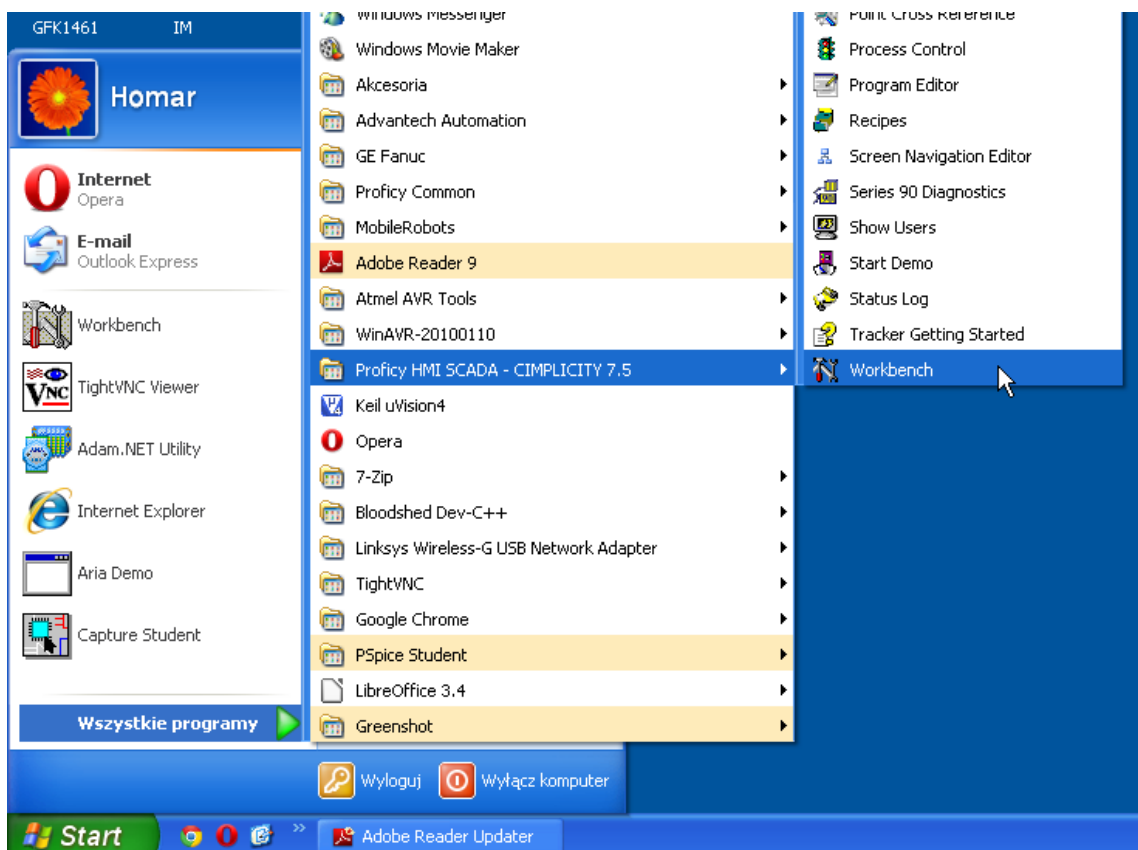
- Moduł M2 ADAM 4051 – Moduł 16 wejść dyskretnych.
- Moduł M3 ADAM 4068 – Moduł 8 wyjść dyskretnych.
- Moduł M4 ADAM 4024 – Moduł 4 wyjść analogowych.
- Moduł M5 ADAM 4018 – Moduł 8 wejść analogowych.
- Moduł M1 ADAM 4520 – Konwerter sygnału szeregowego RS232 na RS422/485. Moduł zapewnia pracę w trybie przełączania nadawanie/odbiór sterowanym przez komputer PC, oraz pracę z automatycznym załączaniem nadajnika przez konwerter.

Wszystkie moduły zasilone są napięciem stałym 24VDC z zasilacza obiektowego U2 znajdującego się z tyłu panelu sterowania. Zasilacz zabezpieczony jest wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym F1 (nad prądowym) CLS6 C6 umieszczonym również na tylnej szynie.

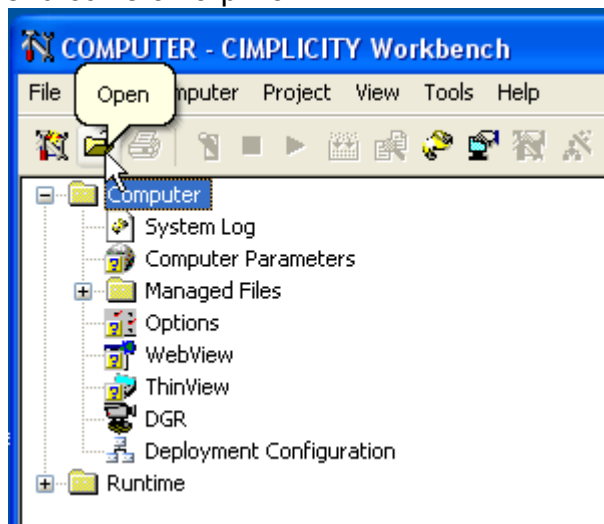
Rys.1 Schemat blokowy stanowiska nr 1, komunikacja Modbus RTU.

3 Przebieg ćwiczenia

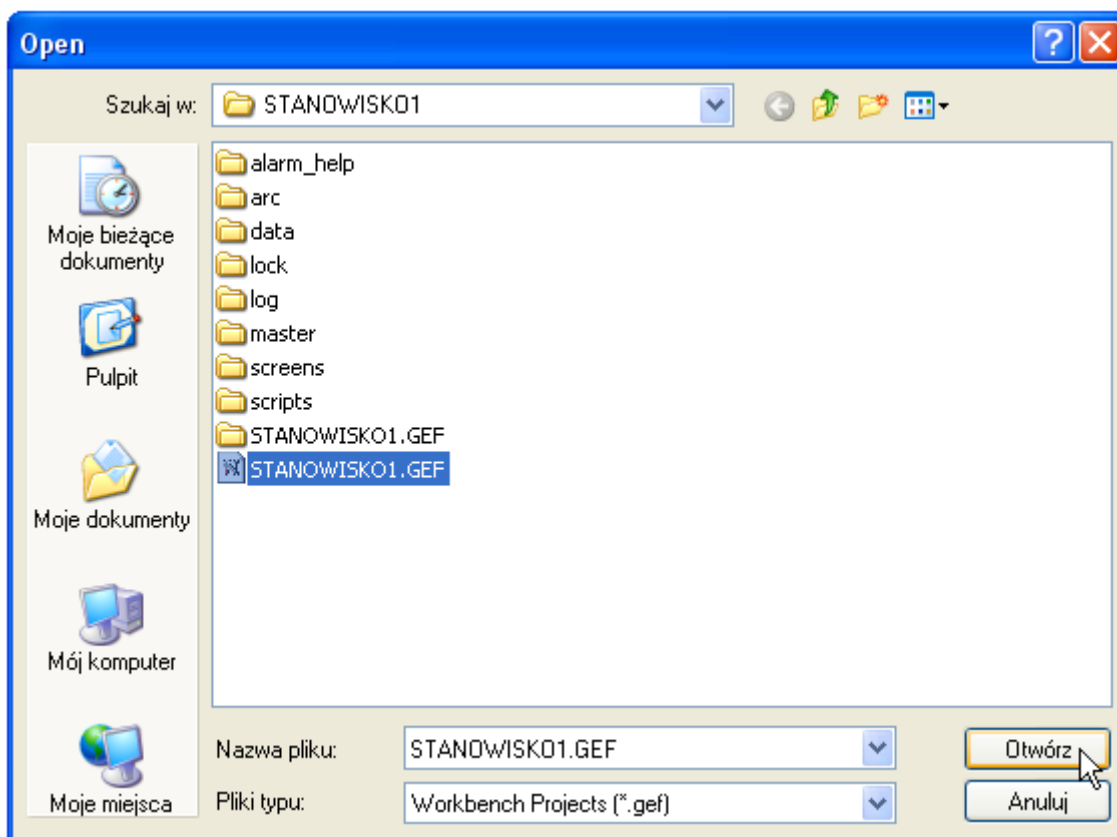
1. Zapoznać się z budową stanowiska oraz elementami aktywnymi takimi jak czujniki, lampki, wyświetlacze i przetworniki.
2. Narysować schemat połączeń wszystkich elementów.
3. Podłączyć elementy aktywne do odpowiednich modułów.
4. Po akceptacji połączeń przez prowadzącego uruchomić program symulacyjny.
5. Uruchomić środowisko Proficy Cimplicity HMI/WORKBENCH.



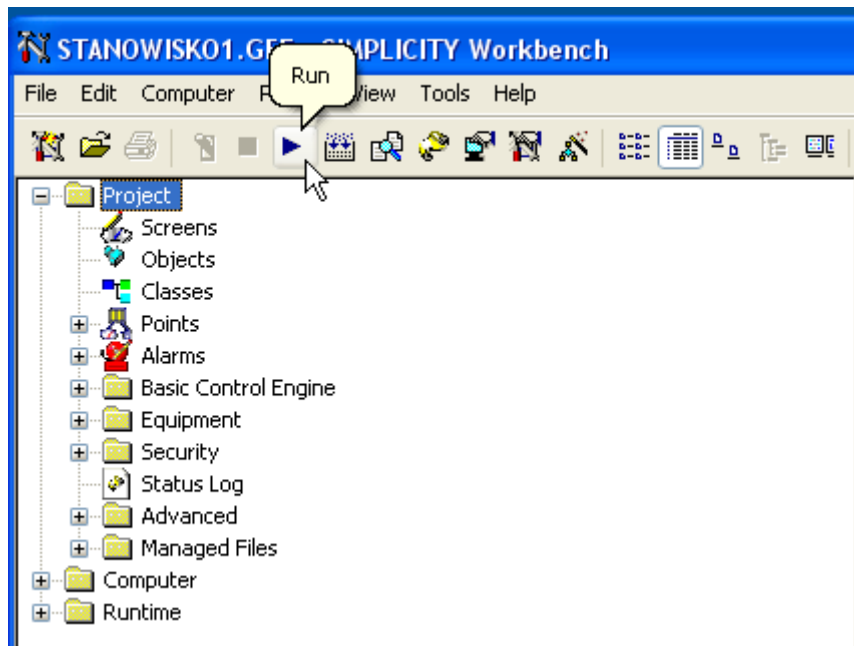
6. Wybrać menu otwierania plików.



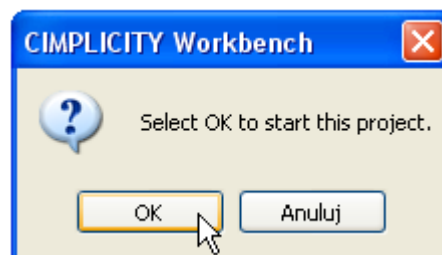
7. Otworzyć plik STANOWISKO1.GEF.



8. Uruchomić symulację przyciskiem Run.



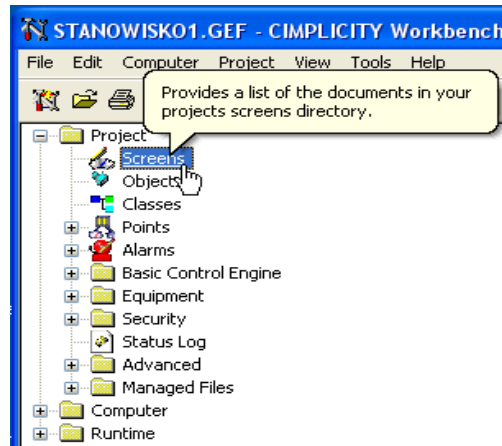
9. Potwierdzić przyciskiem OK.



10. Powinno nastąpić uruchamianie poszczególnych modułów.



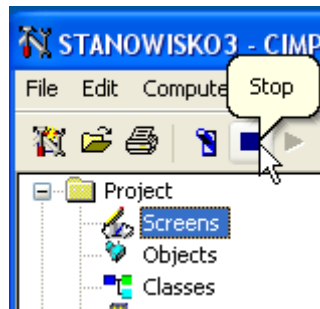
11. Wybrać zakładkę SCREENS.



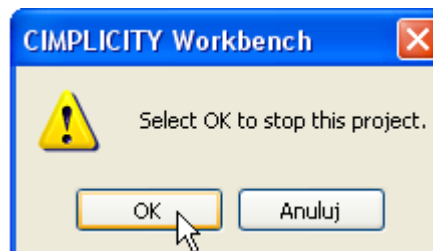
12. Dwa razy kliknąć „Stanowisko1.cim”.

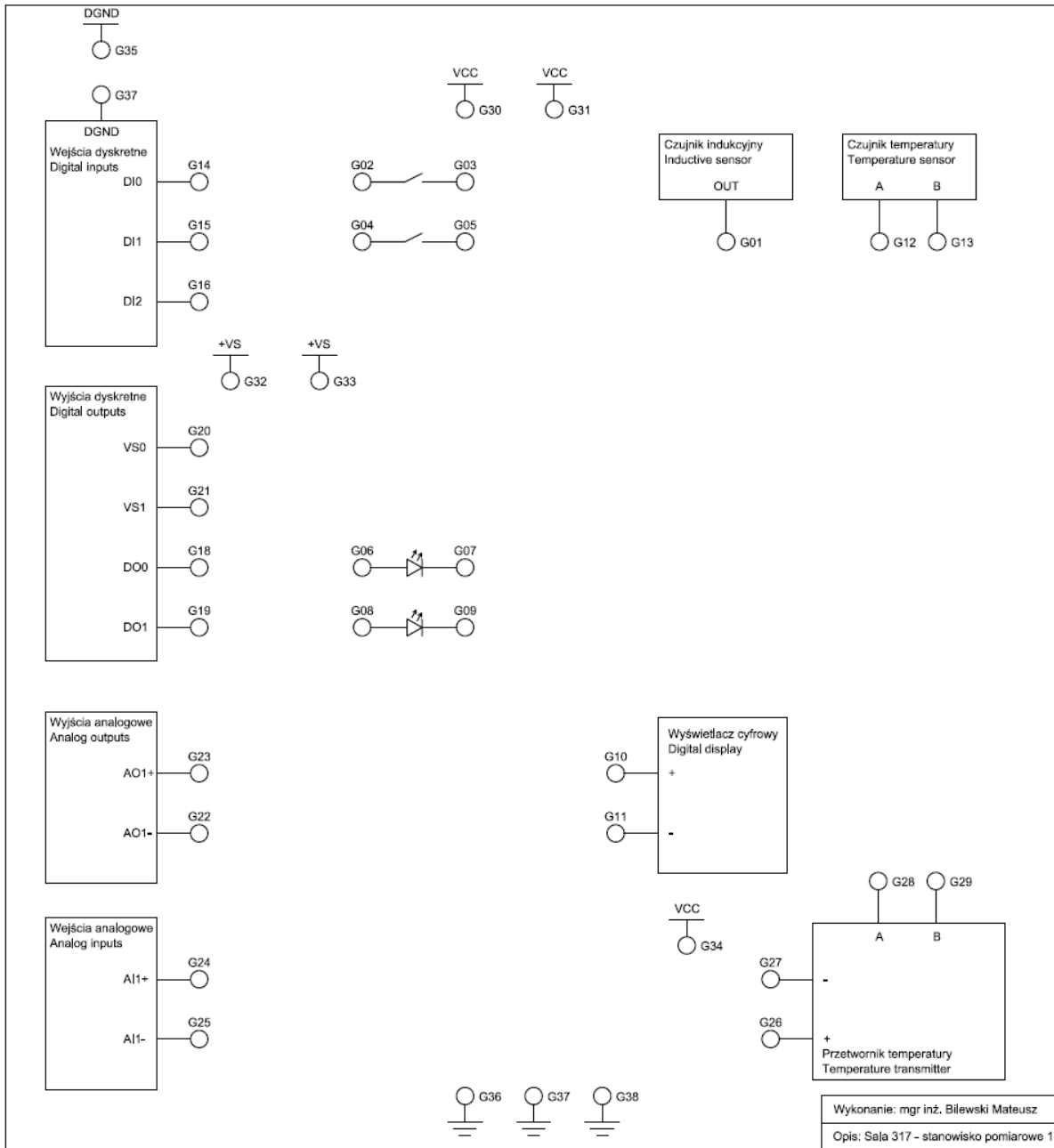
13. Sprawdzić działanie elementów aktywnych. Uzpełnić połączenia na schemacie.

14. Wyłączyć symulację.



15. Potwierdzić wyłączenie przyciskiem OK.





Wykonanie: mgr inż. Bilewski Mateusz
 Opis: Sala 317 - stanowisko pomiarowe 1