

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Протокол
Лабораторна робота №7
На тему: “КОНФІГУРУВАННЯ ТА ДІАГНОСТИКА ПРОМИСЛОВИХ
МЕРЕЖ. ProfiBUS”
По предмету: “Промислові мережі”

Виконав:
студент групи АМ-182
Борщов М. І.
Перевірила:
Шапоріна О.Л.

Одеса 2021

Перелік завдань до лабораторної роботи

Побудувати модель промислової мережі Profibus. Підключити лабораторний стенд TSL Box1 – PLC & Profinet. Налаштувати лабораторний стенд TSL Box2 – Profibus за допомогою з'єднання через шлюз або через налаштування бездротового каналу. Налаштувати мережу Profibus, з'єднати усі модулі вводу\виводу:

- задати мережеві адреси для обладнання, перевірити адресний простір усіх пристроїв;
- провести діагностику лабораторного стенду;
- провести конфігурування стенду;
- перевірити вірність проведеного налаштування системи за допомогою команди Ping;
- виконати перевірку роботи системи за допомогою http запитів до Web-серверів, що інтегровані до системних модулів, контролерів та комутаторів.

Створити додаток для роботи з модулями вводу\виводу в режимі реального часу. Задіяти дискретні та аналогові вводи\виводи. Відобразити коректність роботи на TSL Box3 – Simulation.

Хід роботи

У цій лабораторній роботі використовується контролер TSL Box1 – PLC & Profinet та TSL Box2 PLC & Profibus.

Profibus (Process Field Bus) – відкрита промислова мережа. Мережа Profibus - це комплексне поняття, вона ґрунтується на кількох стандартах та протоколах. Мережа відповідає вимогам міжнародних стандартів IEC 61158 та EN 50170.

Мережа Profibus побудована відповідно до багаторівневої мережевої моделі ISO 7498. Profibus визначає наступні рівні:

- 1 фізичний рівень - відповідає за характеристики фізичної передачі;
- 2 каналний рівень - визначає протокол доступу до шини;

Також, є варіант Profibus FMS, який використовує 7-й рівень додатків - відповідає за прикладні функції.

№	Название уровня	Profibus DP	Profibus FMS	Profibus PA
7	Прикладной	Нет	Fieldbus Message Specification (FMS)	Нет
6	Представления	Нет		
5	Сеансовый			
4	Транспортный			
3	Сетевой			
2	Канальный (передачи данных)	FDL	FDL	IEC 1158-2
1	Физический	RS-485, оптоволоконный интерфейс	RS-485, оптоволоконный интерфейс	Интерфейс IEC 1158-2

Використання рівнів мереж Profibus

Profibus має три модифікації: **Profibus DP**, **Profibus FMS** та **Profibus PA**.

Profibus DP (Profibus for Decentralized Peripherals) - використовує рівні 1 і 2 моделі OSI, а також інтерфейс користувача, який в модель OSI не входить. Безпосередній доступ з додатка користувача до каналного рівня здійснюється за допомогою DDLM (Direct Data Link Mapper). Інтерфейс користувача забезпечує функції, необхідні для зв'язку з пристроями введення-виведення та контролерами. Profibus DP на відміну від FMS та PA побудований таким чином, щоб забезпечити найбільш швидкий обмін даними з пристроями, підключеними до мережі.

Profibus FMS (Profibus с FMS протоколом) використовує рівень 7 моделі OSI та застосовується для обміну даними з контролерами та комп'ютерами на реєстровому рівні. Profibus FMS надає велику гнучкість при передачі великих обсягів даних, але програє протоколу DP у популярності

через свою складність. Profibus FMS і DP використовують один і той самий фізичний рівень, що базується на інтерфейсі RS-485 і можуть працювати в загальній мережі.

Profibus PA (Profibus for Process Automation) використовує фізичний рівень на основі стандарту IEC 1158-2, який забезпечує живлення мережних пристроїв через шину та не сумісний з RS-485. Особливістю Profibus PA є можливість роботи у вибухонебезпечній зоні.

В останні роки з'явився стандарт PROFINet, який ґрунтується на Industrial Ethernet та технологіях COM, DCOM. Він легко забезпечує зв'язок промислової мережі Profibus із офісною мережею Ethernet.

Profibus є багатомайстерною мережею (з кількома провідними пристроями). Як ведені пристрої виступають зазвичай пристрої введення-виведення, клапани, вимірювальні перетворювачі. Вони не можуть самостійно отримати доступ до шини і відповідають на запити провідного пристрою.

Надсилання повідомлень

Profibus використовує два типи сервісів для передачі повідомлень:

- SRD
- SND

Сервіс SRD дозволяє надіслати та отримати дані в одному циклі обміну. Цей спосіб обміну найбільш поширений у Profibus і дуже зручний при роботі з пристроями вводу-виводу, оскільки в одному циклі можна і відправити, і отримати дані.

Сервіс SND використовується, коли треба відправити дані одночасно групі ведених пристроїв (розрахований на багато користувачів режим) або всім веденим пристроям (широкомовний режим). При цьому ведені пристрої не надсилають повідомлення майстру.

Резервування

З метою підвищення надійності у Profibus передбачено резервування:

- ведені пристрої містять два різних Profibus-інтерфейси, основний та резервний;
- пристрої забезпечуються двома незалежними стеками протоколів із спеціальним розширенням для резервування;
- процес резервування стеків протоколів здійснюється шляхом запуску спеціального програмного об'єкта резервування RedCom.

Фізичний рівень

Фізично Profibus DP і FMS використовують стандарт RS-485 при швидкості передачі до 12 Мбіт/с і з розмірами сегментів мережі до 32 пристроїв. Стандартом для шини Profibus рекомендується роз'єм D-sub (DB-9) з 9 контактами:

Контакт	Сигнал	Примечание
1	Shield	Экран
2	M24	-24 В
3	Rx/Tx-DP	Прием/передача данных (положительный вывод, провод В)
4	CNTR-P	Сигнал для управления направлением передачи, положительный вывод
5	DGND	Общий провод данных
6	VP	Напряжение питания, "+"
7	P24	+24 В
8	Rx/Tx-N	Прием/передача данных (отрицательный вывод, провод А)
9	CNTR-N	Сигнал для управления направлением передачи, отрицательный вывод

Роз'єм DB-9

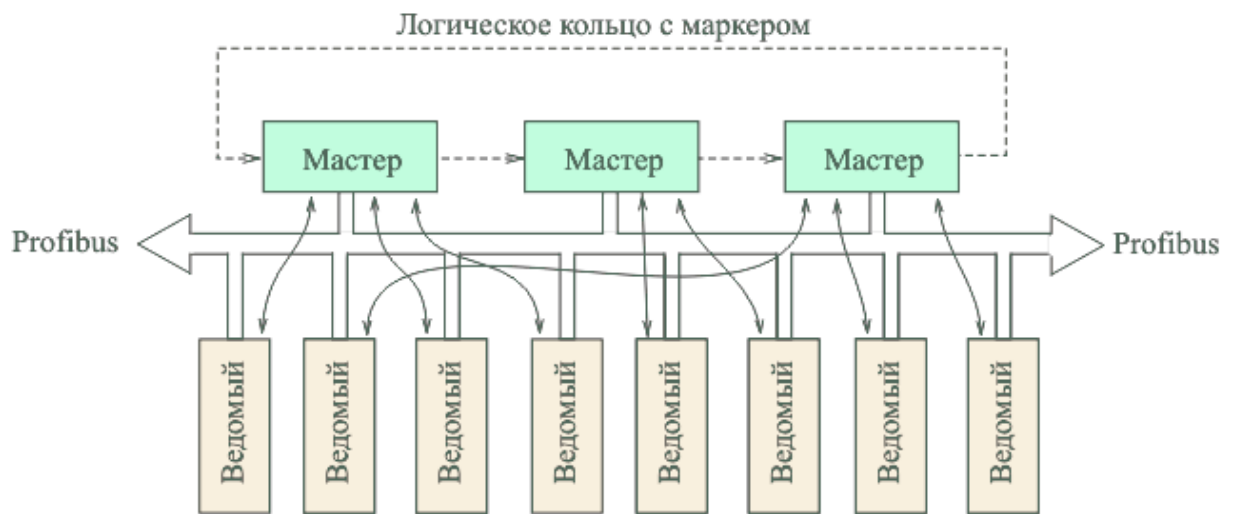
Profibus PA використовує фізичний рівень, що відповідає стандарту ІЕС 1158-2. Дані передаються за допомогою рівнів струму +9 мА та -9 мА. Швидкість передачі складає 31,25 кбіт/с, як лінію передачі використовується кручена пара в екрані або без нього. Один сегмент мережі може містити до 32 пристроїв.

Канальний рівень Profibus DP

Канальний рівень моделі OSI у Profibus називається FDL-рівнем. Об'єкт MAC на каналному рівні визначає процедуру передачі даних пристроями, включаючи управління правами передачі даних через мережу.

Цей протокол забезпечує:

- забезпечення виконання кожним із пристроїв свого завдання протягом заздалегідь визначеного інтервалу часу;
- швидка взаємодія провідних пристроїв (контролерів) із веденими.



Висновок. В результаті виконання даної лабораторної роботи я закріпив знання в роботі з налаштування та діагностики промислового обладнання за допомогою мережі Profibus та її протоколів. Отримав навички в роботі та підключені ПЛК мережі Profibus.