
**ПРОМИСЛОВІ МЕРЕЖІ:
ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ЗАСТОСУВАННЯ
ПРОТОКОЛІВ ТА ІНТЕРФЕЙСІВ**

Навчальний посібник

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«Харківський політехнічний інститут»

І. Г. Лисаченко, М. О. Подустов,
В. О. Лобойко, О. Г. Шутинський, А. К. Бабіченко

**ПРОМИСЛОВІ МЕРЕЖІ:
ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ЗАСТОСУВАННЯ
ПРОТОКОЛІВ ТА ІНТЕРФЕЙСІВ**

Навчальний посібник
для студентів спеціальності
«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
денної та заочної форм навчання

Затверджено
редакційно-видавничою
радою університету,
протокол № 1 від 03.02.2016 р.

Харків
Підручник НТУ «ХПІ»
2016

УДК 681.51
ББК 32.973.202
П88

Авторський колектив:

*І. Г. Лисаченко, М. О. Подустов,
В. О. Лобойко, О. Г. Шутинський, А. К. Бабіченко*

Рецензенти:

*О. М. Рассоха, канд. техн. наук, проф. НТУ «ХПІ»;
В. Є. Корсун, канд. техн. наук, доц. ХНУБА*

П88 **Промислові мережі: теорія і практика застосування протоколів та інтерфейсів** : навч. посіб. / І. Г. Лисаченко, М. О. Подустов, В. О. Лобойко та ін. - Х. : Вид-во «Підручник НТУ «ХПІ»», 2016. - 176 с.

ISBN 978 -617-687-064-7

У посібнику надано стислу характеристику та порядок застосування послідовних інтерфейсів, які є апаратною основою промислових мереж у складі АСУ ТП. Описано протоколи промислових мереж та наведено практичні рекомендації щодо їх застосування. На прикладі середовища *CoDeSys* показано програмну реалізацію протоколів *ModBus*, *OWEN* та *DCON* в промислових контролерах *ПЛК150 OVEN* (Україна). Запропоновано методику розроблення ЛМІ на основі РСУ.

Призначено для студентів спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форм навчання.

Іл. 76. Табл. 32. Бібліогр. 23 найм.

УДК 681.51
ББК 32.973.202

ISBN 978-617-687-064-7

© Авторський колектив, 2016
© Вид-во «Підручник НТУ «ХПІ»», 2016

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ ПОБУДОВИ СИСТЕМ ОБМІНУ ДАНИМИ У СКЛАДІ АСУ ТП і В.	7
1.1. Загальна характеристика системи обміну даними.....	8
1.2. Архітектура побудови та методи організації каналів зв'язку.....	15
1.3. Загальна структура кадрів при передаванні інформації.....	17
1.4. Методи кодування повідомлень джерела.....	21
1.5. Методи кодування повідомлень каналу.....	25
1.6. Методи доступу до каналів зв'язку.....	31
1.7. Багаторівнева модель зв'язку.....	32
1.8. Еталонна модель взаємодії відкритих систем.....	35
1.9. Поняття про промислові мережі.....	44
РОЗДІЛ 2. ОСНОВИ ПОБУДОВИ ТА ВИКОРИСТАННЯ ПОСЛІДОВНИХ ІНТЕРФЕЙСІВ У ПРОМИСЛОВИХ МЕРЕЖА	54
2.1. Організації з стандартизації послідовних інтерфейсів.....	55
2.2. Загальна характеристика апаратних засобів послідовних інтерфейсів.....	60
2.3. Симетричні та несиметричні лінії передачі.....	62
2.4. Загальна характеристика стандартів послідовних інтерфейсів.....	64
2.4.1. Стандартний інтерфейс <i>RS/TIA-232 (CCITT V.24)</i>	64
2.4.2. Стандартний інтерфейс <i>RS/TIA-485</i>	70
2.4.3. Порівняння характеристик стандартів на інтерфейси <i>RS/TIA-232</i> та <i>RS/TIA-485</i>	74
2.4.4. Принцип дії перетворювачів послідовних інтерфейсів.....	74
2.5. Практична реалізація обміну даними через послідовні інтерфейси.....	78
2.5.1. Взаємодія двох комп'ютерів через інтерфейс <i>RS-232</i>	78
2.5.2. Взаємодія пристроїв через інтерфейс <i>RS-485</i>	82
2.6. Введення в протоколи управління потоком даних.....	85
2.7. Зв'язок <i>DTE</i> -пристроїв за допомогою <i>GSM</i> -модемів.....	87

РОЗДІЛ 3. ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОТОКОЛІВ

ПОСЛІДОВНИХ ІНТЕРФЕЙСІВ В ПРОМИСЛОВИХ МЕРЕЖАХ.....	98
3.1. Загальна характеристика апаратно-програмних засобів реалізації протоколів послідовних інтерфейсів.....	99
3.2. Основні відомості про протокол <i>Modbus</i>	100
3.2.1. Реалізація протоколу <i>ModBus</i> на послідовних інтерфейсах.....	109
3.2.2. Реалізація протоколу <i>ModBus</i> в мережі <i>Ethernet</i>	111
3.3. Реалізація транзакцій протоколу <i>Modbus</i> в ПЛКІхх <i>ОВЕН</i>	113
3.3.1. Виконання ПЛКІхх <i>ОВЕН</i> функції ведучого пристрою протоколу <i>ModBus</i>	114
3.3.2. Виконання ПЛКІхх <i>ОВЕН</i> функції веденого пристрою протоколу <i>ModBus</i>	117
3.4. Основні принципи формування кадрів в протоколі <i>OWEN122</i>	
3.4.1. Виконання ПЛКІхх <i>ОВЕН</i> функції ведучого пристрою в протоколі <i>OWEN</i>	122
3.4.2. Виконання ПЛКІхх <i>ОВЕН</i> функції веденого пристрою в протоколі <i>OWEN</i>	126
3.5. Основні принципи формування кадрів в протоколі <i>DCON</i>	130
3.5.1 Виконання ПЛКІхх <i>ОВЕН</i> функції ведучого пристрою в протоколі <i>DCON</i>	136
3.5.2. Налаштування зв'язку з модулями введення/виведення за протоколом <i>DCON</i>	137
3.5.3. Приклади запитів у протоколі <i>DCON</i>	142
РОЗДІЛ 4. МЕТОДИКА РОЗРОБЛЕННЯ ЛЮДИНО-МАШИННОГО	
ІНТЕРФЕЙСУ НА ОСНОВІ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ .	147
4.1. Загальна характеристика об'єкту управління та РСУ.....	147
4.2. Розроблення структурної схеми РСУ з ЛМІ.....	152
4.3. Розроблення структурної та функціональної схем ППЗ РСУ з ЛМІ. .	155
4.4. Розроблення ППЗ для контролера ПЛКІхх <i>ОВЕН</i>	155
4.4.1. Розроблення функціональних блоків для регулювання	158

4.4.2. Розроблення структури мережного обміну в конфігурації ресурсі в ПЛК1хх.....	162
4.5. Конфігурування пристроїв, які входять до РСУ з ЛМІ.....	164
4.5.1. Налаштування обміну даними між ПЛК110-30 та модулями МВ110-8А і МВ110-8И.....	164
4.5.2. Налаштування обміну даними між ПЛК110-30 та панеллю оператора СП-270.....	166
4.5.3. Налаштування обміну даними між ПЛК 110-30 та модулем МСД200.....	173
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	174