

ЗМІСТ

| | |
|----------------|---|
| Передмова..... | 7 |
| Вступ..... | 9 |

ЧАСТИНА ПЕРША ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

| | |
|--|-----------|
| Розділ 1. Основні етапи і сучасні тенденції розвитку технічних засобів автоматизації..... | 11 |
| 1.1. Основні поняття автоматики та термінологія..... | 11 |
| 1.2. Класифікація технічних засобів автоматизації (ТЗА)..... | 19 |
| 1.3. Етапи розвитку, структура та функціональний склад ТЗА..... | 20 |
| 1.4. Застосування мікропроцесорної техніки в технічних засобах автоматизації..... | 24 |
| 1.5. Агрегативання і блочно-модульний принцип побудови приладів..... | 25 |
| Питання для самоперевірки..... | 27 |
| Розділ 2. Державна система промислових приладів і засобів автоматизації..... | 38 |
| 2.1. Основні принципи побудови Державної системи приладів (ДСП)..... | 28 |
| 2.2. Уніфіковані сигнали ДСП..... | 30 |
| 2.3. Функціонально-ієрархічна структура ДСП..... | 32 |
| 2.4. Конструктивно-технологічна структура ДСП..... | 34 |
| Питання для самоперевірки..... | 37 |
| Розділ 3. Основні характеристики надійності технічних засобів автоматизації..... | 38 |
| 3.1. Загальні положення теорії надійності..... | 39 |
| 3.2. Показники надійності невідновлюваних та відновлюваних технічних засобів..... | 40 |
| 3.3. Показники довговічності та збережності..... | 45 |
| 3.4. Способи й основні етапи визначення надійності проєктованих технічних засобів..... | 45 |
| 3.5. Структурна надійність технічних засобів..... | 46 |
| 3.6. Надійність програмного забезпечення..... | 51 |
| 3.7. Заходи щодо підвищення надійності технічних засобів..... | 55 |
| Питання для самоперевірки..... | 57 |
| Розділ 4. Способи формування типових законів регулювання..... | 58 |
| 4.1. Основні засоби формування типових законів регулювання..... | 58 |
| 4.2. Способи формування пропорційного закону..... | 61 |
| 4.3. Способи формування інтегрального закону..... | 63 |
| 4.4. Формування пропорційно-інтегрального закону..... | 65 |

| | |
|---|------------|
| 4.5. Формування пропорційно-інтегрально-диференційного закону регулювання..... | 68 |
| Питання для самоперевірки..... | 73 |
| Розділ 5. Метрологічні характеристики засобів автоматизації, їх нормування та аналіз точності автоматичних систем..... | 74 |
| 5.1. Аналіз точності інженерних систем..... | 74 |
| 5.2. Метрологічні характеристики засобів автоматизації та їх нормування..... | 74 |
| 5.3. Вимоги до точності реалізації алгоритмів керування..... | 76 |
| Питання для самоперевірки..... | 80 |
| ЧАСТИНА ДРУГА ОСНОВНІ ЕТАПИ І СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ | |
| Розділ 6. Огляд розвитку та засади побудови пневматичних засобів автоматичного регулювання..... | 81 |
| 6.1. Огляд розвитку технічних засобів пневмоавтоматики..... | 81 |
| 6.2. Вимірювальні перетворювачі для схем регулювання пневмоавтоматики..... | 87 |
| 6.3. Функціональний склад і принцип дії елементів УСЕППА..... | 90 |
| 6.4. Пристрої множення тиску на змінний коефіцієнт..... | 98 |
| Питання для самоперевірки..... | 100 |
| Розділ 7. Побудова ланок статичного та динамічного перетворення інформації..... | 102 |
| 7.1. Пристрої алгебраїчних операцій та добування квадратного кореня..... | 102 |
| 7.2. Обмежувач сигналів..... | 105 |
| 7.3. Пристрої динамічного перетворення..... | 106 |
| Питання для самоперевірки..... | 109 |
| Розділ 8. Пневматичні регулятори..... | 110 |
| 8.1. Позиційні регулятори..... | 110 |
| 8.2. Регулятори з П-, ПІ- та ПІД-законами регулювання..... | 111 |
| 8.3. Регулятори співвідношення..... | 117 |
| 8.4. Пневматичні пристрої дистанційного керування..... | 119 |
| 8.5. Пневматичні виконавчі механізми..... | 125 |
| Питання для самоперевірки..... | 127 |
| Розділ 9. Гідравлічні засоби автоматичного регулювання..... | 128 |
| 9.1. Елементи та пристрої гідроавтоматики..... | 129 |
| 9.2. Принципи побудови гідравлічних регуляторів за типовими законами регулювання..... | 137 |
| 9.3. Допоміжні гідравлічні та електрогідравлічні засоби автоматичного регулювання..... | 140 |
| Питання для самоперевірки..... | 143 |

ЧАСТИНА ТРЕТЯ

ЕЛЕКТРИЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ

| | |
|---|------------|
| Розділ 10. Електричні засоби автоматизації (регулятори), їх особливості та сфера застосування..... | 145 |
| 10.1. Технічні засоби для побудови промислових систем регулювання..... | 145 |
| 10.2. Операційні підсилювачі..... | 149 |
| 10.3. Побудова типових ланок за допомогою операційних підсилювачів..... | 153 |
| 10.4. Вимірювальні модулі регуляторів..... | 157 |
| Питання для самоперевірки..... | 159 |
| Розділ 11. Електричні регулятори аналогові з неперервним та імпульсним вихідними сигналами..... | 161 |
| 11.1. Електричні аналогові регулятори..... | 161 |
| 11.2. Аналогові регулятори з неперервним вихідним сигналом..... | 164 |
| 11.3. Регулятор аналогової системи “Каскад-2” з неперервним вихідним сигналом Р17..... | 161 |
| 11.4. Регулятори аналогові з імпульсним вихідним сигналом, що працюють з виконавчим механізмом постійної швидкості..... | 168 |
| 11.5. Промислові регулятори з імпульсним виходом системи “Каскад-2”..... | 175 |
| 11.6. ПІ-регулятори імпульсні системи “Контур” і “Контур-2”..... | 187 |
| Питання для самоперевірки..... | 198 |
| Розділ 12. Пристрої оперативного керування..... | 200 |
| 12.1. Блоки управління аналогових регуляторів з імпульсним вихідним сигналом..... | 200 |
| 12.2. Блоки управління аналогових регуляторів з неперервним вихідним сигналом..... | 204 |
| 12.3. Мікропроцесорні блоки управління аналогових та імпульсних регуляторів..... | 206 |
| 12.4. Приклад застосування блока ручного управління БРУ-10..... | 210 |
| Питання для самоперевірки..... | 211 |

ЧАСТИНА ЧЕТВЕРТА

МІКРОПРОЦЕСОРНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ

| | |
|--|------------|
| Розділ 13. Мікропроцесори і мікроконтролери як пристрої з програмно-керованою обробкою даних..... | 213 |
| 13.1. Програмно-керована обробка даних у мікропроцесорних пристроях..... | 213 |
| 13.2. Принципи програмної реалізації ПД-закону регулювання без фільтра та з фільтром..... | 217 |

| | |
|--|------------|
| 13.3. Особливості застосування аналого-цифрового перетворення інформації..... | 222 |
| 13.4. Інкрементна форма цифрового ПІД-регулятора..... | 224 |
| 13.5. Похибка диференціювання і шум..... | 225 |
| Питання для самоперевірки..... | 226 |
| Розділ 14. Технічні характеристики та схеми функціонування деяких мікропроцесорних регуляторів..... | 227 |
| 14.1. Мікропроцесорний регулятор “ПРОТАР-110”..... | 227 |
| 14.2. Мікропроцесорний регулятор “SIPART DR20”..... | 241 |
| 14.3. Мікропроцесорні регулятори “МІК-21” та “МІК-25”..... | 257 |
| Питання для самоперевірки..... | 267 |
| ЧАСТИНА П'ЯТА | |
| ПОБУДОВА СХЕМ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ | |
| Розділ 15. Побудова функціональних схем автоматичного регулювання..... | 269 |
| 15.1. Загальні засади та правила виконання функціональних схем автоматизації (ФСА)..... | 269 |
| 15.2. Приклади виконання ФСА для одноконтурних САР..... | 271 |
| 15.3. Приклади виконання ФСА для слідкуючих САР..... | 273 |
| 15.4. Приклади виконання ФСА для САР з проміжною точкою..... | 276 |
| 15.5. Приклади виконання ФСА для каскадних САР..... | 278 |
| Питання для самоперевірки..... | 280 |
| Розділ 16. Побудова принципів електричних схем..... | 281 |
| 16.1. Загальні засади..... | 281 |
| 16.2. Приклад побудови принципової електричної схеми САР..... | 282 |
| Питання для самоперевірки..... | 288 |
| Список літератури..... | 289 |