

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ

Контрольні роботи

для студентів спеціальності

«Автоматизоване управління технологічними процесами»

Рекомендовано Вченою радою інженерно-хімічного факультету

Київ
НТУУ «КПІ»
2014

Проектування систем керування. Контрольні роботи для студентів спеціальності «Автоматизоване управління технологічними процесами». Уклад. Кваско М. З., Жураковський Я. Ю. – К., НТУУ «КПІ», 2014. –15 с.

*Гриф надано Вченою радою ІХФ
(Протокол № 8 від 27 жовтня 2014 р.)*

Навчальне видання

ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ

Контрольні роботи для студентів спеціальності
«Автоматизоване управління технологічними процесами»

Укладачі: Кваско Михайло Зиновійович, канд. техн. наук, проф.
Жураковський Ярослав Юрійович

Відповідальний
редактор А.І. Жученко, докт. техн. наук, проф.

Рецензент Л.Р. Ладієва, канд. техн. наук, доц.

Авторська редакція

ЗМІСТ

КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ	5
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	10
ПРИКЛАД ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ	12

ВСТУП

Курс «Проектування систем керування» є одним із основних при підготовці бакалаврів, спеціалістів і магістрів напрямку 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології по спеціальності 7.050202, 8.050202 «Автоматизоване управління технологічними процесами».

Розвиток і широке впровадження в промисловість автоматизації гостро порушує питання про узагальнення методів і форм проектування з використанням аналітичних методів розрахунку при створенні і експлуатації систем управління. Питанням проектування нового повинні займатися інженери.

Звичайно всяке проектування починається тоді, коли не задовольняються старі рішення, або ж, якщо вони просто відсутні.

Проектування, розрахунок і розробка, це перший етап створення нового. Потім ідуть найбільш відповідальні етапи: проектування, аналіз, розробка технологічного процесу і системи управління процесом.

Контрольні питання для студентів дають можливість досягнути проектування і управління технологічним процесом на першому етапі. Розрахунок систем управління створює передумови виконання проектної документації і її реалізації на практиці.

КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Контрольна №1. Стадії проектування

Контрольна №2. Характеристика стадій проектування

Контрольна №3. Перелік і характеристика організацій при проектуванні і реалізації проекту

Контрольна №4. Етапи реалізації схеми в проектах автоматизації

Контрольна №5. Структурні схеми в проектах автоматизації

Контрольна №6. Схеми автоматизації технологічних процесів, їх об'єм і структура

Контрольна №7. Зображення технологічного устаткування і комунікації

Контрольна №8. Зображення приладів і засобів автоматизації

Контрольна №9. Літерні умовні позначення при виконанні схем автоматизації

Контрольна №10. Позиційні позначення в схемах автоматизації

Контрольна №11. Методика побудови умовних позначень в схемах автоматизації

Контрольна №12. Додаткові умовні позначення в схемах автоматизації

Контрольна №13. Виконання і оформлення схем автоматизації

Контрольна №14. Схеми принципів

Контрольна №15. Схеми принципів електричні в проектах автоматизації

Контрольна №16. Основні вимоги до схем електричних в проектах автоматизації

Контрольна №17. Правила виконання схем електричних

Контрольна №18. Умовні графічні позначення в електричних схемах автоматизації

Контрольна №19. Літерні коди елементів в схемах автоматизації

Контрольна №20. Маркування в схемах електричних

Контрольна №21. Схеми електричного живлення

Контрольна №22. Категорії схем живлення

Контрольна №23. Схеми електричні принципові керування двигунами і виконуючими механізмами

Контрольна №24. Схеми сигналізації в проектах автоматизації

Контрольна №25. Схеми сигналізації стану

Контрольна №26. Схеми електричні технологічної сигналізації в проектах автоматизації

Контрольна № 27. Схеми контролю:

- а) схема контролю температури. Варіанти
- б) схема контролю і сигналізації рівня
- в) схема контролю і сигналізації тиску
- г) схема контролю і сигналізації концентрації

Контрольна №28. Схеми регулювання:

- а) температури
- б) тиску
- в) співвідношення
- г) концентрації

Контрольна №29. Принципові пневматичні схеми автоматизації

Контрольна №30. Живлення стиснутим повітрям в схемах автоматизації

Контрольна №31. Щити і пульти в схемах автоматизації

Контрольна №32. Характеристика номенклатури щитової (пульти)
продукції

Контрольна №33. Монтажні схеми щитів (пультів)

Контрольна №34. Способи виконання монтажних схем

Контрольна №35. Схеми зовнішніх з'єднань, призначення, характеристики

Контрольна №36. Оформлення схем зовнішніх з'єднань

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Беспалов А. В. Системы управления химико-технологическими процессами : учебник для вузов / А. В. Беспалов, Н. И. Харитонов. — М. : Академкнига, 2007. – 690 с.
2. Емельянов А. И. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Справочное пособие по содержанию и оформлению проектов / А. И. Емельянов, О. В. Капник. – М.: Энергоатомиздат – 1983. – 400с
3. Жученко А. І. Теорія автоматичного керування. Терміни, поняття, визначення: Довідник для студ. напряму «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / А. І. Жученко, Т. В. Аверіна. – К.: НТУУ «КПІ», 2006. – 52 с.
4. Кваско М. З. Проектування і дослідження дискретних систем автоматичного керування технологічними процесами [Текст]: навч. посіб. // М. З. Кваско, М. С. Піргач, Т. В. Аверіна. – К.: ІВЦ «Видавництво "Політехніка"», 2003. – 360с. – ISBN 966-622-116-0.
5. Кваско М. З. Проектування систем керування: навч. посібн. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом «Автоматизація і комп'ют.-інтегр. технології»/ М. З. Кваско, Я. Ю. Жураковський, А. І. Жученко, В. В. Миленський – К. : НТУУ «КПІ», 2014. – 342 с. – ISBN 978-966-2425-32-1.
6. Ключев А. С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие /А. С. Ключев, ред. А. С. Ключева, А. Х. Дубровский, А. А. Ключев; Под. ред. А. С. Ключева. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с. ISBN 5-283-01505-X

7. Ключев А. С. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля / А. С. Ключев, Б. В. Глазов, М. Б. Миндин, С. А. Ключев; Под. ред. А. С. Ключева. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 432 с. ISBN 5-283-01560-2
8. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 1/ А. Л. Нестеров. – СПб.: Издательство ДЕАН, 2006. – 552 с. ISBN 5-93630-530-9
9. Справочник проектировщика АСУ ТП / Г. Л. Смилянский, Л. З. Амлинский, В. Я. Баранов и др.; Под ред. Г. Л. Смилянского. –М.: Машиностроение, 1983. – 527 с.
10. Федоров Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка. Учебно-практическое пособие. –М.: Инфра-Инженерия. – 2008. – 928 с. ISBN 978-5-9729-0019-0

ПРИКЛАД ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Правила виконання схем електричних

Схеми електричні принципові керування, регулювання, вимірювання, сигналізації, живлення, що входять до складу проектів автоматизації технологічних процесів, виконують відповідно до вимог державних стандартів за правилами виконання схем, умовним графічним позначенням, маркіруванню ланцюгів і літерно-цифрових позначень елементів схем.

Принципові електричні схеми слід виконувати на аркушах основних форматів за ГОСТ 2.301-68, крім формату А0. Допускається застосовувати додаткові формати А3×3, А4×3, А4×4.

При необхідності розробки у складі одного основного комплексу декількох схем різного функціонального призначення у найменуванні схем допускається вказувати назву функціональних ланок, наприклад:

схема електрична принципова живлення – АТХ.31;

схема електрична принципова керування – АТХ.32 і т.д.

На принципових електричних схемах систем автоматизації, у загальному випадку, слід зображати:

- 1) ланцюги електроживлення, керування, сигналізації, вимірювання, регулювання, силові ланцюги;
- 2) контакти апаратів даної схеми, зайняті у інших схемах, і контакти апаратів з інших схем;
- 3) діаграми і таблиці вмикання контактів перемикачів, програмних пристроїв, кінцевих та шляхових вимикачів, циклограми роботи апаратури;
- 4) таблиці застосовності;

- 5) пояснювальну технологічну схему, циклограму роботи обладнання, схему блокувальних залежностей роботи обладнання;
- 6) необхідні написи, пояснення, технічні вимоги;
- 7) перелік елементів;
- 8) основний напис.

Схеми виконуються без дотримання масштабу; дійсне просторове розташування складових частин системи автоматизації як правило не враховується. Вироби та їх частини на схемах показані у відключеному (знеструмленому) стані.

Графічне зображення елементів і лінії зв'язку, які їх з'єднують, необхідно прагнути розташовувати на схемі таким чином, щоб забезпечити найкраще представлення про взаємодію її складових частин. Лінії повинні складатися з горизонтальних і вертикальних відрізків і мати найменше число зламів і перетинань.

Лінії зв'язку показують повністю. Якщо лінії ускладнюють читання схеми допускається їх обривати, місце обриву лінії зв'язку закінчується стрілкою, біля якої вказується позначення ланцюга. Лінії зв'язку що переходять на інший лист, обривають за межами зображення схем, вказується позначення ланцюга і номер аркуша схеми в круглих дужках. При переході на іншу схему того ж комплекту робочої документації, що виконана на декількох аркушах, поряд з обривом лінії вказують позначення ланцюга і в круглих дужках позначення схеми і номер її аркуша.

Якщо використовується пристрій із самостійною принциповою схемою (наприклад, блок керування електродвигуном), то він показується на схемі у вигляді прямокутника, який окреслено суцільною лінією, що має товщину як і лінії зв'язку. Пристрою присвоюється позиційне позначення.

Елементи, які складають функціональну чи групу пристрій, який не має самостійної принципової схеми, виділяються штрихпунктирною лінією із вказівкою позиційного позначення цієї групи.

Елементи, які не входять в дану схему, але необхідні для пояснення принципу роботи (наприклад, контакти рівнеміра), показують на схемі відокремленими штрихпунктирною лінією із вказівкою адресного позначення елементів.

Елементи на схемі зображають у вигляді умовних графічних позначень.

Товщину ліній усіх умовних графічних позначень елементів допускається виконувати рівною товщині електричного зв'язку. Товщини ліній електричного зв'язку на схемах мають бути від 0,2 до 0,6 мм в залежності від форматів схеми і розмірів графічних позначень. Рекомендується товщина лінії електричного зв'язку – 0,3...0,4 мм.

Умовні графічні позначення елементів виконують на схемі або в положенні, в якому вони подані у відповідних стандартах, або повернутими на кут кратний 90° по відношенню до цього положення.

Кожен елемент та (або) пристрій, що має самостійну принципову схему та розглядається як елемент, який входить до виробу і зображений на схемі, повинен мати позиційне позначення відповідно ГОСТ 2.702.

