

Методичні вказівки

до виконання курсових проектів з курсу «Комп'ютерна електроніка»
для студентів спеціальності 151 –
Автоматизація та комп'ютерно- інтегровані технології

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Методичні вказівки

до виконання курсових проектів з курсу «Комп'ютерна електроніка»
для студентів спеціальності 151 –
Автоматизація та комп'ютерно- інтегровані технології

Вінниця
ВНТУ
2018

Рекомендовано до друку Методичною радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 18 від 18.01.2018 р.)

Рецензенти:

М. М. Биков, кандидат технічних наук, професор каф. КСУ

В. М. Севастьянов, кандидат технічних наук, доцент каф. МПА

Методичні вказівки до виконання курсових проектів з курсу «Комп'ютерна електроніка» для студентів спеціальності 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / Уклад. С. Г. Кривогубченко, Ю. Ю. Іванов. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 24 с.

У даних методичних вказівках наводяться загальні положення, структура курсового проекту, вимоги до оформлення пояснювальної записки та графічної частини, основні умовні графічні позначення елементів та приклади оформлення основних складових курсового проекту з дисципліни «Комп'ютерна електроніка».

Навчальне самостійне електронне мережне видання

Методичні вказівки
до виконання курсових проектів з курсу
«Комп'ютерна електроніка»
для студентів спеціальності 151 –
Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Укладачі: Кривогубченко Сергій Григорович
Іванов Юрій Юрійович

Оригінал-макет підготовлено С. Г. Кривогубченко

Електронний ресурс PDF.

Підписано до видання 25.07.2018 р. Зам. № P2018-027

Видавець та виготовлювач - Вінницький національний технічний університет,
Інформаційний редакційно-видавничий центр. ВНТУ, ГНК, к.114,

Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021,

тел. (0432) 65-18-06.

press.vntu.edu.ua;

Email: irvc.vntu@gmail.com.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.

ЗМІСТ

1 Загальні положення.....	5
2 Структура курсового проекту	5
2.1 Титульний аркуш.....	5
2.2 Анотація	6
2.3 Зміст	6
2.4 Вступ.....	6
2.5 Аналіз сучасного стану питання та обґрунтування теми.....	6
2.6 Основна частина пояснювальної записки.....	6
2.7 Висновки	7
2.8 Література	7
2.9 Додатки.....	7
3 Вимоги до оформлення пояснювальної записки	8
3.1 Загальні правила	8
3.2 Оформлення формул.....	9
3.3 Оформлення ілюстрацій	9
3.4 Оформлення таблиць	10
4 Графічна частина.....	10
4.1 Правила виконання структурних схем.....	10
4.2 Правила виконання функціональних схем	11
4.3 Правила виконання принципових схем	11
Література	16
Додатки	17
Додаток А Приклад оформлення титульної сторінки	18
Додаток Б Приклад оформлення змісту.....	19
Додаток В Приклад оформлення додатків	20
Додаток Д Приклад оформлення схеми електричної структурної	21
Додаток Е Приклад оформлення схеми електричної функціональної ..	22
Додаток Ж Приклад оформлення схеми електричної принципової.....	23
Додаток К Приклад оформлення переліку елементів	24

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Курсові проекти виконуються з метою закріплення, поглиблення і узагальнення знань, одержаних студентами за час навчання та їх застосування до комплексного вирішення конкретного фахового завдання.

Конкретний курсовий проект подається у вигляді комплексу, до якого входять: текстова, графічна, конструкторська та програмна документація.

Тематика курсових проектів визначається кафедрою відповідно до змісту дисципліни. Згідно зі змістом дисципліни студент має право самостійно запропонувати тему з обґрунтуванням тематики, яка затверджується на засіданні кафедри.

Предметом курсового проекту може також бути частина госпдоговірних та держбюджетних робіт, які виконуються за науковим напрямом кафедри, що узгоджуються зі змістом дисципліни.

В окремих випадках завдання на курсовий проект може передбачати виконання дослідного зразка, що обумовлюється індивідуальним завданням на курсовий проект. При цьому обсяг і зміст пояснювальної записки визначаються за згодою керівника і студента. Конкретний зміст кожного КП, етапи виконання визначає керівник на підставі індивідуального чи технічного завдання, затвердженого завідувачем відповідної кафедри.

Попередньо керівник видає індивідуальне завдання до курсового проекту. Індивідуальне завдання в перелік змісту не вноситься та має бути другою сторінкою після титульного листа.

2 СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТУ:

- титульний аркуш;
- індивідуальне завдання;
- анотація;
- зміст;
- вступ;
- аналіз сучасного стану питання та обґрунтування теми;
- основна частина пояснювальної записки - технічна;
- висновки;
- література;
- додатки.

2.1 Титульний аркуш є першою сторінкою КП, яка не нумерується і виконується за встановленим зразком.

2.2 Анотація призначена для ознайомлення з текстовим документом проекту. Вона має бути стислою, інформативною та містити відомості, які характеризують виконаний проект.

2.3 Зміст розташовують безпосередньо після анотації, починаючи з нової сторінки. До змісту включають: вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів; висновки; перелік посилань; назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу. Зміст за нумерацією пояснювальної записки є третьою сторінкою, на якій для курсового проекту виконують основний надпис за формою 2 (40x185 мм), на наступних - за формою 2а (15x185 мм). Нумерація сторінок повинна бути наскрізною.

2.4 Вступ пишуть з нової пронумерованої сторінки з абзацу **великими** літерами з більш високою насиченістю (жирністю) шрифту. Текст вступу повинен бути коротким і висвітлювати питання актуальності, значення, сучасний рівень, мету та загальну постановку задачі. Об'єм вступу 1-2 сторінки.

2.5 Аналіз сучасного стану питання та обґрунтування теми - цей розділ є обов'язковим та передбачає посилання до відомих вітчизняних аналогів, враховуючи тенденції розвитку та сучасний стан галузі науки.

Порівняльний аналіз та обґрунтування теми проекту повинно здійснюватися на рівні інженерного мислення із всебічним використанням сучасних досягнень науки та техніки.

В розділі необхідно порівняти декілька відомих технічних засобів, програмних платформ або програмних систем, що використовуються для розв'язання аналогічних завдань. Глибина огляду в географічному та часовому аспектах характеризує його повноту. Достатнім є аналіз патентної науково-технічної вітчизняної та зарубіжної літератури протягом декількох останніх років, електронних документів (електронних книг, Internet-сайтів, web-сторінок). У випадку застосування новітньої інформації, яка береться з іноземних джерел сторінки Internet, необхідно ввести звернення до додатків з обов'язковим перекладом на державну мову або подавати за текстом пояснювальної записки відповідного розділу.

Рекомендований обсяг розділу 5-7 сторінок.

2.6 В Основній частині пояснювальної записки до КП викладаються проектні та перевірені розрахунки об'єкта проектування (дослідження). Під час викладення тексту пояснювальної записки забороняється переписування матеріалів літературних джерел, сканування рисунків, які мають відношення до технічної частини. Допускається використання сканованих рисунків, взятих із довідникової літератури (в тому числі схем), що містяться в оглядовій частині («Аналіз ...») з обов'язковим посиланням до джерела.

Частину описового змісту або розрахунків (таблиць), графічної інформації бажано розміщувати в додатках пояснювальної записки. Технічна частина для курсових проектів може складатись з декількох розділів, які визначаються темою та індивідуальним завданням. Вона може подаватись:

- розробкою схем електричних структурних, функціональних, принципів схем об'єкта проектування;
- розрахунками (проектними та перевірочними) об'єкта проектування на надійність, міцність, жорсткість, теплостійкість тощо;
- у вигляді алгоритмів програмного забезпечення, текстів (лістингів);
- наведенням обґрунтувань програм та їх алгоритмів з методиками проведення досліджень.

Обсяг пояснювальної записки, як правило, не повинен перевищувати 50 сторінок разом з теоретичною частиною.

2.7 Висновки є заключною частиною, підсумком прийнятого конструкторського рішення виконаного проекту із зазначенням досягнутих параметрів і переваг предмету порівняно з існуючими аналогами, з можливими рекомендаціями прикладного застосування та шляхами (перспективами) удосконалення спроектованого предмета. В тексті пояснювальної записки бажано давати висновки в кожному розділі, що є постановкою задачі до наступного. Висновки оформляють з нової пронумерованої сторінки з абзацу **великими** літерами більш високої насиченості.

2.8 Література (книги, журнали) в загальний список записується в порядку посилання на неї в тексті. Посилання на літературу наводять в квадратних дужках [...], вказуючи порядковий номер за списком. Літературу записують мовою оригіналу. В списку кожен літературу записують з абзацу, нумерують арабськими цифрами, починаючи з одиниці.

2.9 Додатки оформлюють як продовження документа на його наступних сторінках, розташовуючи в порядку посилань на них у тексті ПЗ. Посилання на додатки в тексті ПЗ дають за формою: «... наведено в додатку А», «... наведено в таблиці В.5» або (додаток Б); (додатки К, Л). Кожен додаток необхідно починати з нової сторінки, вказуючи зверху посередині рядка слово «Додаток» і через пробіл його позначення. Додатки позначають послідовно великими українськими буквами, за винятком букв Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, Додаток А, Додаток Б і т.д. Якщо додатків більше ніж букв, то продовжують позначати арабськими цифрами. Дозволяється позначати додатки латинськими буквами, за винятком букв I і O. Під позначенням для обов'язкового додатку пишуть в дужках слово (обов'язковий), а для інформативного – (довідковий).

Кожен додаток повинен мати тематичний (змістовний) заголовок, який записують посередині рядка малими літерами, починаючи з великої. При наявності основного напису – заголовок записують у відповідній графі.

Ілюстрації, таблиці, формули нумерують в межах кожного додатка, вказуючи його позначення: «Рисунок Б.3 – Найменування»; «Таблиця В.5 – Найменування» і т.п.

До додатків також відносять ілюстрації, таблиці, тексти допоміжного характеру.

Нумерація аркушів документа і додатків, які входять до його складу, повинна бути наскрізна. Всі додатки включають у зміст, вказуючи номер, заголовок і сторінки з яких вони починаються.

3 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

3.1 Загальні правила

Під час оформлення текстової частини КП необхідно дотримуватись вимог ГОСТ 2.105-95.

Пояснювальна записка курсового проекту має подаватись на аркушах паперу формату А4 за формами 2, 2а (ДСТУ ГОСТ 2.104: 2006), причому на всіх аркушах форми 2а, крім номера сторінки пояснювальної записки проекту обов'язково слід вказувати цифровий код проекту:

08-02. КЕ. 001. 00. 000 ПЗ, де

1 2 3 4 5 6

- 1 /08-02/ – числовий шифр кафедри АІВТ, прийнятий у ВНТУ;
- 2 /КЕ/ – скорочена назва дисципліни- комп'ютерна електроніка;
- 3 /001/ – номер варіанта індивідуального завдання на КП;
- 4,5 /00.000/ – символи позначення складальних одиниць;
- 6 /ПЗ/ – пояснювальна записка.

Для схем позначення вибираються таким чином:

Види схем:	електрична	Е;	Типи схем:	1	структурна;
	автоматизації	А;		2	функціональна;
				3	принципова;
	програми	СП;			
	взаємодії програм	ВП;			
	системи	СС;			
	роботи системи	РС;			
	даних	СД			

Наприклад, для схеми електричної принципової – ЕЗ, яка обов'язково повинна мати у вигляді таблиці перелік елементів – ПЕЗ.

Текст пояснювальної записки виконується шрифтом Times New Roman (Сур), 14 пт, через один інтервал.

Відступи тексту від рамки: зверху і знизу не менше 10 мм; зліва і справа не менше 3 мм. Абзац – 5 знаків.

Всі заголовки структурних частин ПЗ виконують з абзацу малими літерами, починаючи з великої, за винятком змісту і додатків, які виконують посередині рядка великими літерами.

Кожен розділ рекомендується починати з нової сторінки.

При викладенні тексту пояснювальної записки забороняється переписування матеріалів літературних джерел, сканування рисунків, які мають відношення до технічної частини. Допускається використання сканованих рисунків, взятих із довідникової літератури (в тому числі схем), що містяться в оглядовій частині ("Аналіз ..."), з обов'язковим посиланням до джерела. В тексті пояснювальної записки повинні бути посилання до рисунків, таблиць, додатків, що входять до змісту роботи.

3.2 Оформлення формул

Кожну формулу записують з нового рядка, симетрично до тексту. Між формулою та текстом пропускають один рядок.

Умовні буквені позначення (символи) в формулі повинні відповідати установленим ГОСТ 1494-77. Їх пояснення наводять в тексті або зразу ж під формулою. Для цього після формули ставлять кому та записують пояснення до кожного символу з нового рядка в тій послідовності, в якій вони наведені у формулі, розділяючи крапкою з комою. Перший рядок повинен починатися з абзацу з слова «де» і без будь-якого знака після нього.

Всі формули нумерують в межах розділу арабськими числами. Номер вказують в круглих дужках з правої сторони, в кінці рядка, на рівні закінчення формули. Номер формули складається з номера розділу та порядкового номера формули в розділі, розділених крапкою. Дозволяється виконувати нумерацію в межах всього документа.

3.3 Оформлення ілюстрацій

Для пояснення викладеного тексту рекомендується його ілюструвати графіками, кресленнями, фрагментами схем та ін.

В тексті ілюстрацію розміщують симетрично до тексту після першого посилання на неї або на наступній сторінці, якщо на даній вона не уміщується без повороту.

На всі ілюстрації в тексті ПЗ мають бути посилання. Посилання виконують за формою: «...показано на рисунку 3.1.» або в дужках за текстом (рисунком 3.1), на частину ілюстрації: «...показані на рисунку 3.2,б». Посилання на раніше наведені ілюстрації дають зі скороченим словом «дивись»

відповідно в дужках (див. рисунок 1.3). Допускається скорочення, тобто замість «Рисунок ...» – «Рис ...».

Між ілюстрацією та текстом пропускають один рядок (3 інтервали).
Всі ілюстрації в ПЗ називають рисунками та позначають під ілюстрацією симетрично до неї за такою формою: «Рисунок 3.5 – Найменування рисунка». Крапку в кінці не ставлять, знак переносу не використовують. Якщо найменування рисунка довге, то його продовжують у наступному рядку починаючи від найменування.

Нумерують ілюстрації в межах розділів, вказуючи номер розділу та порядковий номер ілюстрації в розділі розділяючи їх крапкою.

Якщо ілюстрація є фрагментом повної розробленої схеми, то для всіх компонентів вказують ті позиційні позначення, які вказані на схемі.

3.4 Оформлення таблиць

Таблицю розміщують симетрично до тексту після першого посилання на даній сторінці або на наступній, якщо на даній вона не уміщується і таким чином, щоб зручно було її розглядати без повороту або з поворотом на кут 90° за годинниковою стрілкою.

Графу «№ п/п» в таблицю не включають. За необхідності нумерації, номера вказують в боковнику таблиці перед найменуванням рядка. Таблиці нумерують в межах розділів і позначають зліва над таблицею за формою: «Таблиця 4.2 – Найменування таблиці».

4 ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

Кожен аркуш графічної частини повинен мати рамку робочого поля і основні написи (55мм×185мм).

При виконанні структурних, функціональних, принципівих, кінематичних схем кожний елемент (пристрій), який входить до виробу повинен мати не тільки відповідне зображення на схемі, але й буквено-цифрове позиційне позначення, яке складається з буквеного позначення та порядкового номера, що проставляється після буквеного позначення.

4.1 Правила виконання структурних схем

Структурна схема - схема, яка визначає основні функціональні частини виробу, їх призначення та взаємозв'язки.

Умовні позначення повинні мати вигляд квадрату, бік якого дорівнює 12 мм. Основні умовні графічні позначення наведені в таблиці 4.1.

4.2 Правила виконання функціональних схем

Схема функціональна - схема, яка пояснює певні процеси в окремих функціональних ланцюгах виробу або у виробі в цілому.

На схемі функціональній найчастіше зображуються головні ланцюги, а допоміжні (наприклад живлення) - не показуються. Функціональні частини та зв'язки між ними зображуються у вигляді умовних графічних позначень, встановлених стандартами ЄСКД.

4.3 Правила виконання принципів схем

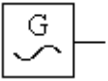
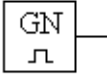
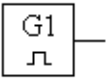

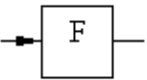
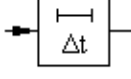
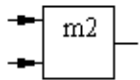


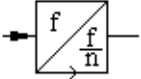
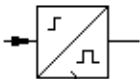
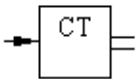
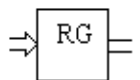
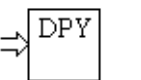
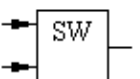
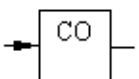
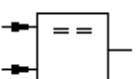
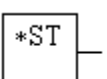
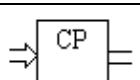
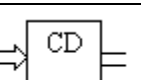
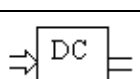
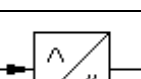
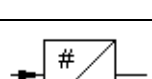
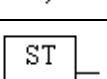

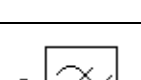

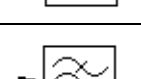
Схема принципова - схема, яка визначає повний склад елементів та взаємозв'язки між ними і дає детальне уявлення про принципи роботи виробу.

На принциповій схемі зображують всі електричні елементи чи пристрої, що необхідні для здійснення та контролю у виробі заданих електричних процесів, всі електричні зв'язки між ними, а також електричні елементи, якими закінчуються вхідні та вихідні ланцюги (з'єднувачі, затискувачі, контакти тощо).

Для спрощення схеми декілька електрично незв'язаних ліній зливають до лінії групового зв'язку, але при підході до контактів кожен лінію зв'язку зображують окремо. У місці злиття кожна лінія позначається літерами, цифрами або їх комбінацією (рисунок 4.1).

Позиційні позначення присвоюються елементам для всієї схеми, починаючи з одиниці, в межах груп елементів з однаковими літерними позиційними позначеннями. Порядкові номери присвоюються у відповідності з послідовністю розташування елементів на схемі зверху вниз та зліва направо. Позиційні позначення проставляються поряд з елементом справа або над ним. При зображенні мікросхем дозволяється розташовувати позиційне позначення внизу основного поля. Якщо елемент один, то номер йому не присвоюється, а залишається тільки літерне позначення.

Таблиця 4.1- Основні умовні графічні позначення

Назва	Зображення	Назва	Зображення
Генератор синусоїдних коливань		Генератор прямокутних імпульсів	
Одновібратор		Генератор кварцевий	
Формувач		Лінія затримки	
Суматор за модулем 2		Пристрій вибирання та зберігання	
Перетворювач напруги		Подільник частоти	
Формувач імпульсу за перепадом 0-1		Лічильник	
Регістр		Індикатор, дисплей	
Ключ		Пристрій управління	
Пристрій порівняння		Джерело живлення	
Обчислювальний пристрій		Шифратор	
Дешифратор		Аналого-цифровий перетворювач	
Цифро-аналоговий перетворювач		Пусковий пристрій	
Фільтр верхніх частот		Фільтр нижніх частот	
Фільтр режекторний		Фільтр смуговий	

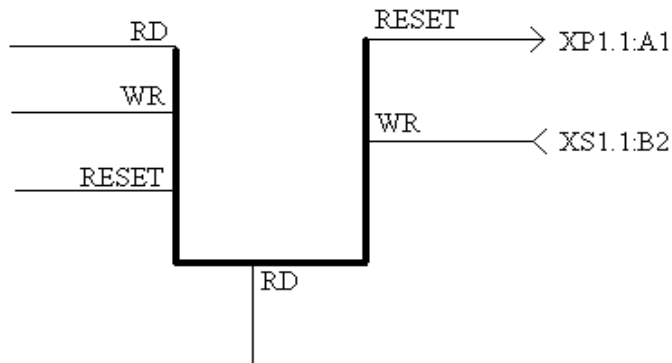


Рисунок 4.1 - Лінія групового зв'язку

З'єднувачі подаються у схемі графічним (рисунок 4.1) або табличним (рисунок 4.2) способами.

Адреса	Ланцюг	Конт.	8 min
35	35	15	

Рисунок 4.2 - Табличний спосіб зображення з'єднувачів

Якщо до складу схеми входять інтегральні мікросхеми, то на вільному полі схеми необхідно показати підключення контактів до ланцюгів живлення. Це робиться текстом або таблицею (таблиця 4.2)

Таблиця 4.2 - Підключення виводів ІМС до шин живлення

Шина	ІМС			
	DA	DD1, DD3	DD2, DD4...DD6	DD7
0V	04	07	08	12
+15V	08	—	—	—
+5V		14	16	24

Умовні графічні позначення дискретних елементів будуються в залежності від групи, до якої належить елемент. Основні з них наведені нижче у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3- Основні умовні графічні позначення дискретних елементів

Назва	Зображення	Назва	Зображення
П'єзоелектричний елемент		Конденсатор	
Резистор		Резистор підстроюваний	
Діод		Транзистор	
Фотодіод		Світлодіод	
Контакт замикальний		Контакт розмикальний	
Реле		З'єднувач	
Контакт перемикальний		Контакт кнопочний натискувальний	

Умовні графічні позначення інтегральних мікросхем будують на основі прямокутника. Вони можуть вміщувати в собі основне та одно чи два додаткових поля в залежності від типу мікросхеми. Розміри сторін прямокутника повинні бути кратними 5 мм, причому ширина основного поля - не менша 10 мм, додаткових - не менша 5 мм. Дозволяється ці розміри відповідно збільшувати. Елементи повинні мати однакову ширину відповідних полів для всіх мікросхем даної схеми.

Функціональне призначення елемента показують у верхній частині основного поля умовного графічного позначення. Позиційне позначення ("DD5.1", "DA3", "DS6" тощо) проставляється внизу основного поля (дозволяється це робити також над графічним позначенням елемента, але це не завжди зручно). Посередені основного поля можна розташовувати необхідні пояснювальні надписи - найменування мікросхеми ("1533 ИД4", "556 РТ4" тощо), додаткову інформацію (адреси регістрів, режими роботи, слова управління, вигляд матриці, слова стану) і т.ін.

У додаткових полях подається інформація про функціональне призначення виводів.

Номери виводів проставляються із зовнішнього боку умовного графічного позначення над виводом. Рекомендується формувати номери з фіксованою кількістю розрядів, додаючи попереду “0” для виводів від 1 до 9 (“01”, “02”, ..., “09”, “10”, ...). Це зменшує кількість похибок і розрізняє нумерацію виводів ІМС та ліній групового зв’язку.

Лінії зв’язку повинні складатись з вертикальних та горизонтальних відрізків і мати якнайменше зламів та перетинів. Якщо лінія зв’язку переходить з листа на лист, то вона обривається за межами схеми без стрілки. Поряд з розривом повинно бути вказане її позначення або найменування (номер провідника, найменування сигналу). При необхідності показуються також номери листів (рисунок 4.3). Такі позначення не обов’язкові, але в технічній документації використовуються найбільш часто.

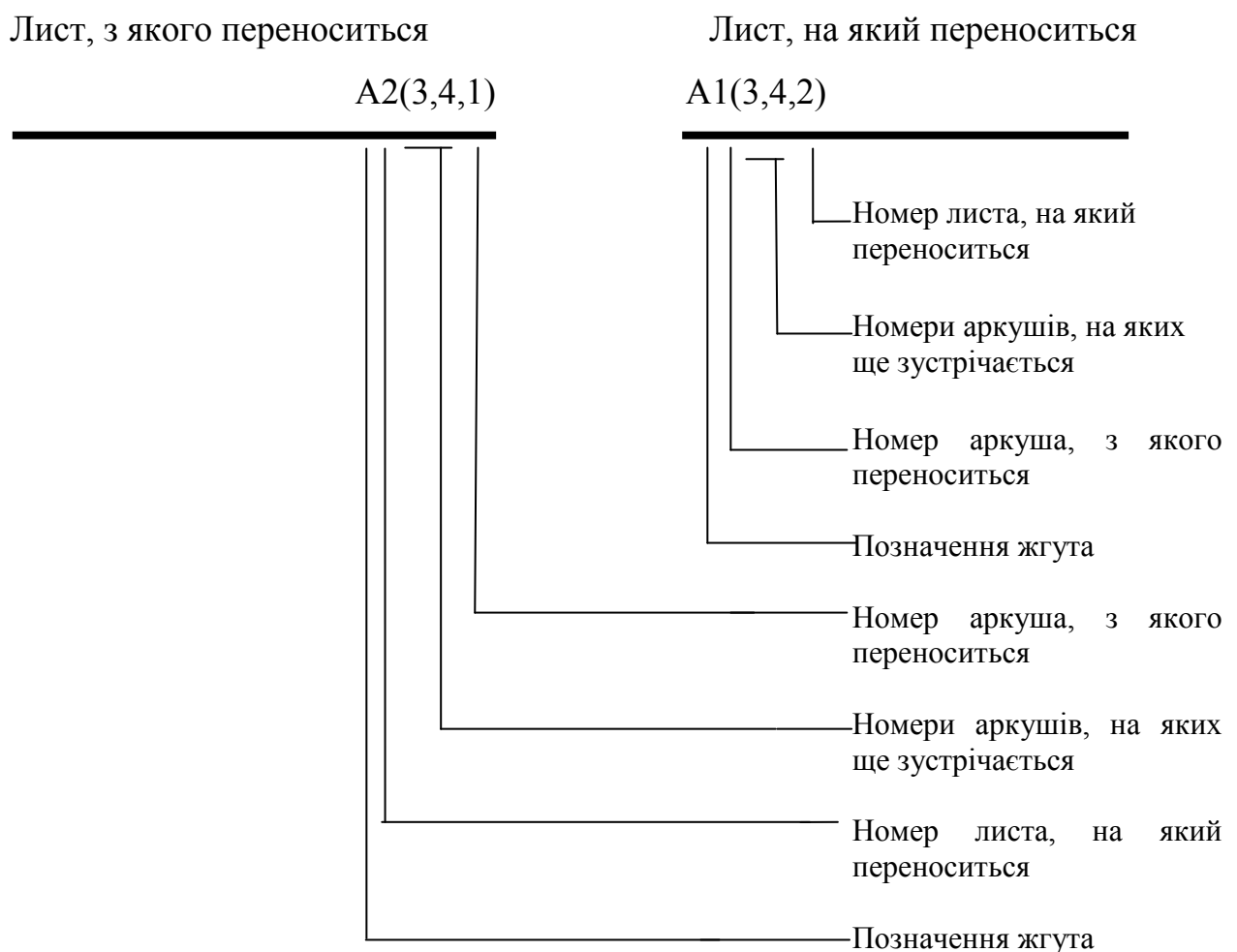


Рисунок 4.3 - Позначення провідника або жгута при перенесенні з листа на лист

Література

1. Функціональні перетворювачі систем автоматики і управління: навчальний посібник / С. Г. Кривогубченко, А. Я. Кулик, М. М. Компанець, А. Ф. Хомчук. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 185 с.
2. Кривогубченко С.Г. Інтегральна схемотехніка: навчальний посібник / С. Г. Кривогубченко. – Вінниця: ВДТУ, 1999. – 113 с.
3. Арифметичні основи проектування мікропроцесорних систем: навчальний посібник / Р. Н. Кветний, П. П. Повідайко, М. М. Компанець, В. В. Гармаш, Я. А. Кулик. – Вінниця: ВНТУ, 2017.– 111 с.
4. Партала О. Н. Цифровая электроника / О. Н. Партала. – СПб.: Наука и техника, 2002. – 224 с.
5. Бабич Н. П. Основы цифровой схемотехники / Н. П. Бабич, И. А. Жуков. – М.: Издательство Додэка-XXI, 2007. – 224 с.
6. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника / Е. П. Угрюмов. — СПб.: БХВ-Петербург. 2004. – 528 с.
7. Новиков Ю. В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования / Ю. В. Новиков.–М.: Мир, 2001.–379 с.
8. Гёлль П. Как превратить персональный компьютер в измерительный комплекс / П. Гёлль. – М.: ДМК Пресс, 2001. – 144 с.
9. Волович Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2008. – 528 с.
10. Микушин А. В. Занимательно о микроконтроллерах / А. В. Микушин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 432 с.
11. Белов А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах / А. В. Белов. – СПб.: Наука и Техника, 2009. – 256 с.
12. Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника / В. Г. Гусев. – М.: Высшая школа, 2005. – 237 с.
13. Лаврентьев Б.Ф. Аналоговая и цифровая электроника / Б. Ф. Лаврентьев. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. – 155 с.
14. Никамин В. А. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи / В. А. Никамин. - М.: Техносфера, 2003. – 145 с.
15. Комарова М. А. Использование LPT– порта ПК для ввода/вывода информации / М. А. Комарова. - М.: ИТ Пресс, 2008. – 160 с.
16. Бабич Н.П. Основы цифровой схемотехники / Н. П. Бабич, И. А. Жуков. – М.: Издательство Додэка-XXI, 2007. – 224 с.
17. Курсове та дипломне проектування для спеціальності 7.091401 «Системи управління і автоматики»: навчальний посібник / Р. Н. Кветний, С. Г. Кривогубченко, А. Я. Кулик, О. М. Бевз. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. – 165 с.
18. Ряд мультимедійних джерел, наприклад канали електронного та схемотехнічного профілю на Youtube. Довідкові ресурси з електроніки тощо.

Додатки

Додаток А
Приклад оформлення титульної сторінки

Вінницький національний технічний університет

Кафедра автоматики та інформаційно-вимірювальної техніки

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

з дисципліни “Комп’ютерна електроніка”
на тему: **КОДУЮЧИЙ ПРИСТРІЙ**

Студента 3 курсу 2СІ-15б групи
спеціальності 151 –
Автоматизація та комп’ютерно- інтегровані
технології

Іванов І.І.
Керівник к.т.н., доцент Кривоғубченко С.Г.

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Члени комісії: _____

м. Вінниця – 2018 рік

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Аналіз елементної бази.....	6
1.1 ...	
1.2 ...	
.....	
2 Розробка структурної схеми пристрою.....	
3 Розробка функціональної схеми пристрою.....	
3.1 ...	
3.2 ...	
...	
4 Розробка принципової схеми пристрою.....	
4.1 Вибір елементної бази.....	
4.2 ...	
4.3 ...	
...	
5 Розрахунок потужності, що споживається пристроєм	
Висновки	
Література	
Додатки	
Додаток А (обов'язковий). Кодуючий пристрій. Схема електрична структурна	
Додаток Б (обов'язковий). Кодуючий пристрій. Схема електрична функціональна	
Додаток В (обов'язковий). Кодуючий пристрій. Схема електрична принципова	
Додаток Д (обов'язковий). Кодуючий пристрій. Перелік елементів	
Додаток Е (довідниковий). Часові діаграми роботи пристрою	
Додаток Ж (довідниковий). Таблиця _____	

08-02.КЕ.028.000.000 ПЗ				
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Іванов І.І.</i>		
<i>Перевір.</i>		<i>Кривогубченко С.Г.</i>		
<i>Реценз.</i>				
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кривогубченко С.Г.</i>		
<i>Затверд.</i>				
Кодуючий пристрій. Пояснювальна записка.				
			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>
			3	40
ВНТУ, гр. 2СІ-15б				
19				

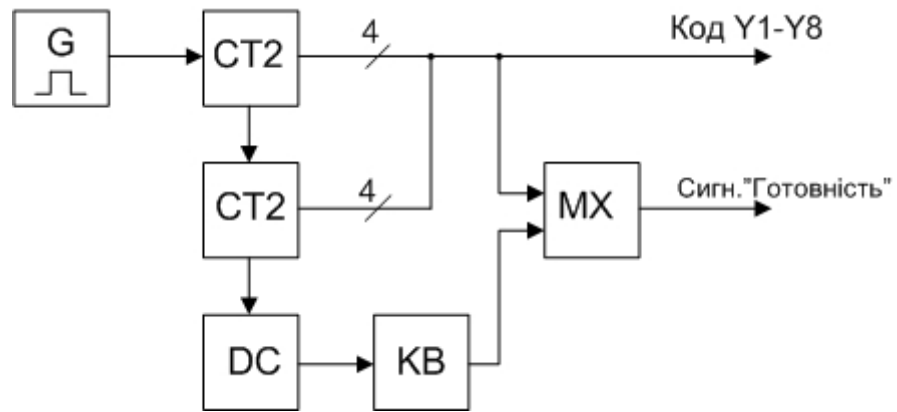
Додаток В
Приклад оформлення додатків

Додатки

					08-02. КЕ .028.000.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Додаток Д
Приклад оформлення сх. ел. структурної

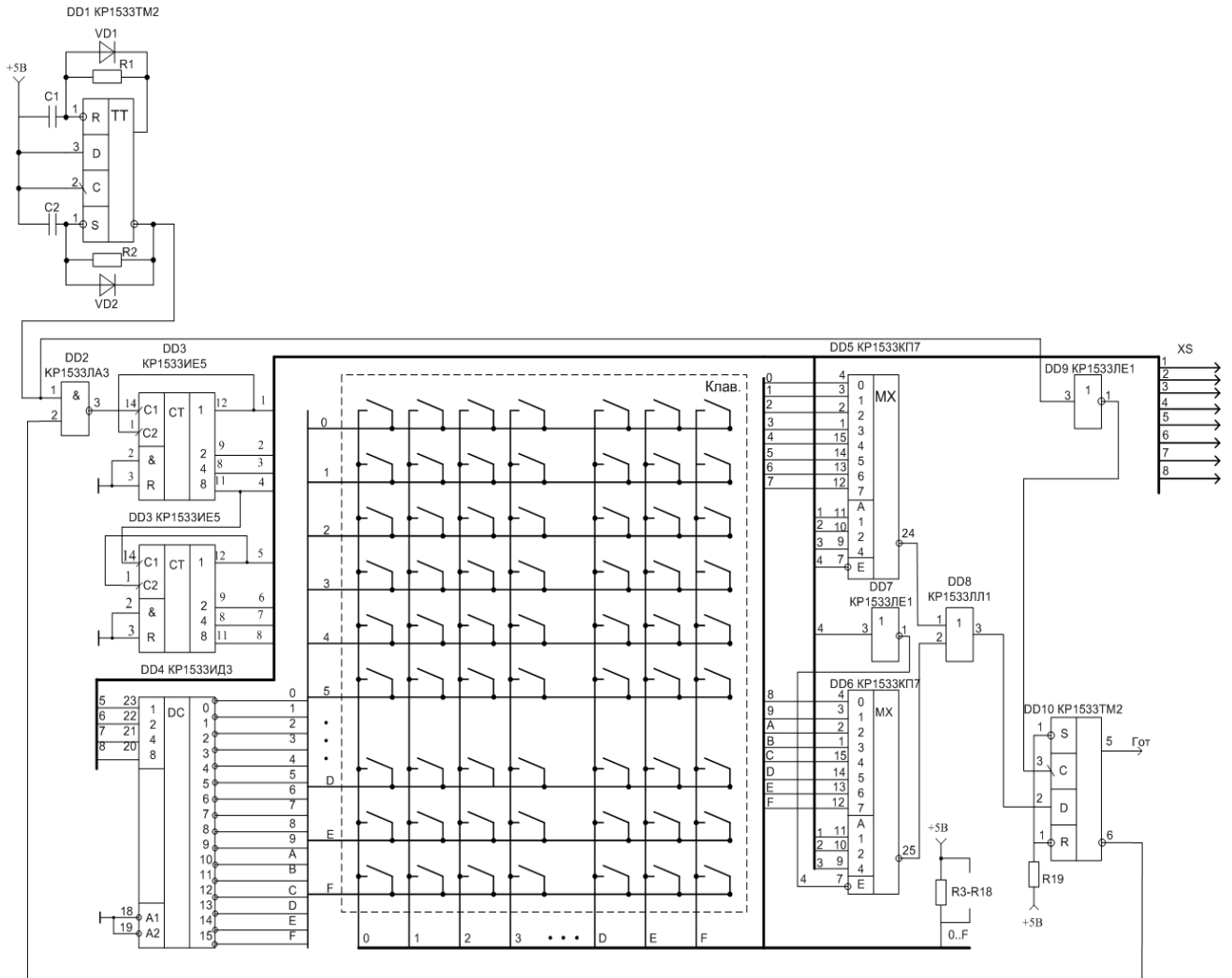
Додаток Б
(обов'язковий)



					08-02.KE.028.00.000.E1			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кодуючий пристрій. Схема електрична структурна.	Літ.	Маса	Масштаб
Розроб.		<i>Іванов І.І.</i>						
Перевір.		<i>Кривоzubченко С.Г.</i>						
Т. Контр.								
Реценз.								
Н. Контр.		<i>Кривоzubченко С.Г.</i>			ВНТУ, гр. 2СІ-156			
Затверд.					21			

Додаток Є
Приклад оформлення сх. ел. функціональної

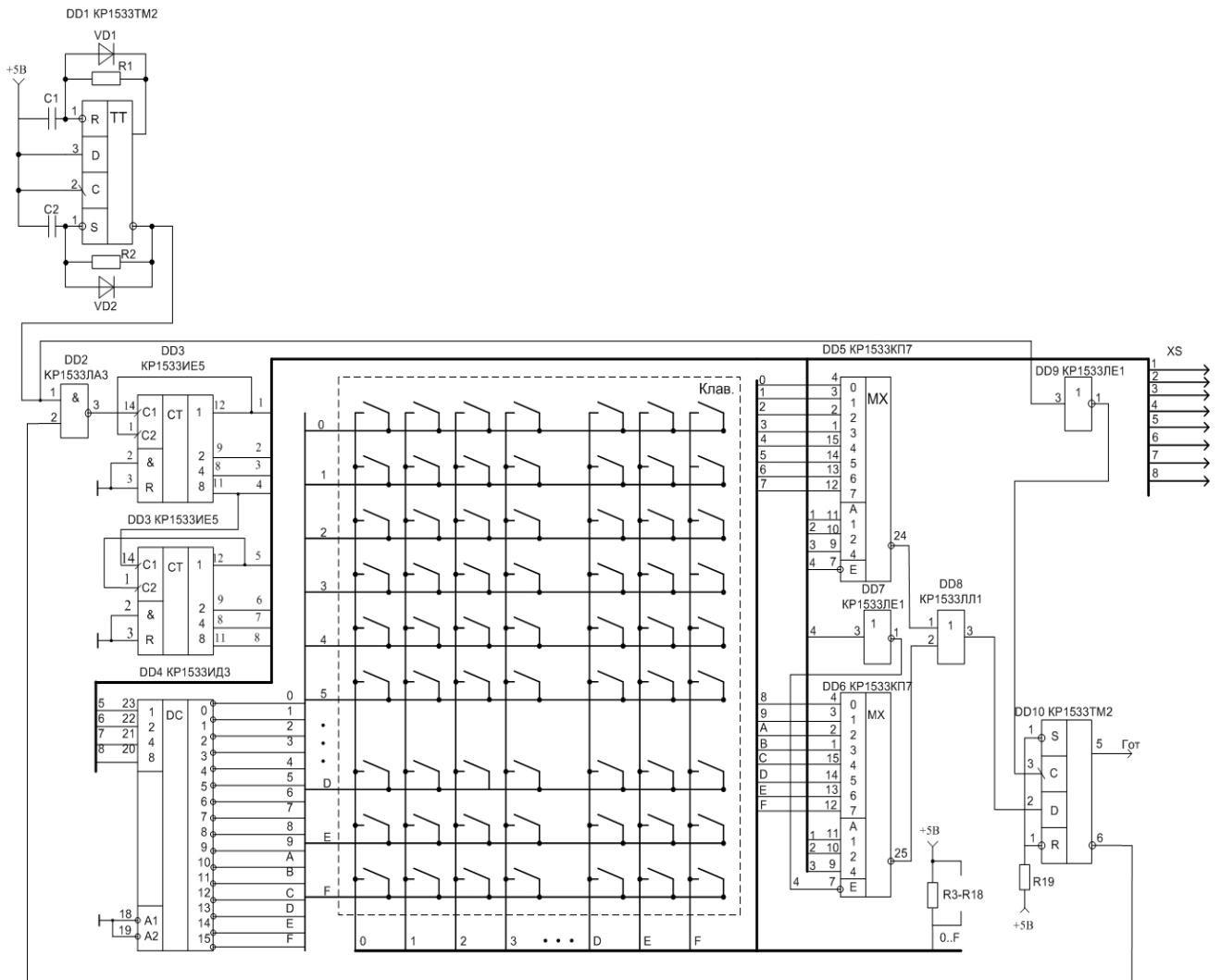
Додаток В
(обов'язковий)



08-02.KE.028.00.000.E1

Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кодуючий пристрій. Схема електрична функціональна.	Літ.	Маса	Масштаб
Розроб.		Іванов І.І.						
Перевір.		Кривоғубченко С.Г.						
Т. Контр.								
Реценз.						Арк.	Аркушів	1
Н. Контр.		Кривоғубченко С.Г.			ВНТУ, гр. 2СІ-156			
Затверд.								

Додаток Д
(обов'язковий)



Таблиця підключення виводів мікросхем до шини живлення

Коло	DD1, DD2, DD7, DD8, DD9, DD10	DD3	DD4	DD5, DD6
+5 В	14	5	24	16
0 В	7	10	12	8

08-02.KE.028.00.000.E3

Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кодуючий пристрій. Схема електрична принципова.	Літ.	Маса	Масштаб	
Розроб.		Іванов І.І.							
Перевір.		Кривошубченко С.Г.							
Т. Контр.									
Реценз.					Арк.		Аркушів	1	
Н. Контр.		Кривошубченко С.Г.			ВНТУ, гр. 2СІ-156				
Затверд.									

Познач.	Найменування			Кіл.	Примітка		
	Конденсатори				Додаток К		
					Приклад оформлення		
C1,C2	K53-19A-6,3B-3,3мкФ±10%			2	переліку елементів		
	Мікросхеми						
DD1	KP1533JA3			1			
DD2	KP1533IE5			1			
DD3	KP1533IE5			2			
DD4	K1533ID3			1			
DD5	KP1533KP7			1			
DD6	KP1533KP7			1			
DD7	KP1533JE1			1			
DD8	KP1533JJ1			1			
DD9	KP1533JE1			1			
DD10	KP1533TM2			1			
	Резистори						
R1-R19	C2-29B-0,125-2,3 КОМ+0,1% A-B-B			19			
	Діоди						
VD1,VD2	KD520A			2			
	З'єднувачі						
XS	F15FP			1	TEXIM electronics		
XR	MT7 PHB2			1	TEXIM electronics		
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Іванов І.І.						
Перевір.	Кривошубченко С.Г.						
Реценз.							
Н. Контр.	Кривошубченко С.Г.						
Затверд.							
08-01.KE.028.000.000 ПЕЗ							
Кодуючий пристрій Перелік елементів					Літ.	Арк.	Аркушів
							1
					ВНТУ, гр. 2СІ-156		