

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

щодо оформлення курсових проектів і робіт
для студентів всіх спеціальностей

Вінниця ВНТУ 2010

Зміст

1 Структура ДП (МДР).....	3
2 Основні положення для оформлення пояснювальної записки та графічної частини.....	4
3 Оформлення і зміст ПЗ.....	7
3.1 Загальні вимоги.....	7
3.1.1 Заголовки.....	9
3.1.2 Нумерація.....	9
3.1.3 Правила написання тексту.....	11
3.2 Титульний аркуш.....	12
3.3 Індивідуальне завдання.....	12
3.4 Зміст.....	13
3.5 Анотація.....	13
3.6 Вступ.....	14
3.7 Основна (технічна) частина.....	14
3.7.1 Правила нумерації рисунків, таблиць і формул	14
3.7.2 Оформлення посилань.....	14
3.7.3 Оформлення формул.....	15
3.7.4 Оформлення рисунків.....	16
3.7.5 Оформлення таблиць.....	17
3.8 Висновки.....	19
3.9 Список використаної літератури. Форми запису.....	20
3.10 Додатки.....	21
3.10.1 Технічне завдання.....	21
4 Оформлення графічної частини.....	22
4.1 Загальні положення.....	22
4.2 Типи схем.....	23
4.3 Правила виконання електричних схем.....	23
4.3.1 Схема електрична структурна.....	23
4.3.2 Схема електрична функціональна.....	24
4.3.3 Схема електрична принципова.....	25
4.3.4 Схема електрична з'єднання.....	27
4.3.5 Схема підключення, загальна схема та схема розташування.....	28
4.3.6 Креслення друкованих плат.....	29
4.3.7 Схема розташування.....	30
4.4 Правила виконання схем автоматизації.....	30
4.4.1 Схема автоматизації структурна.....	30
4.4.2 Схема автоматизації функціональна.....	31
4.4.3 Схема автоматизації принципова.....	32
4.5 Правила виконання креслень	32
4.5.1 Складальне креслення пристрою.....	32
4.5.2 Робочі креслення деталей.....	33

4.6 Правила виконання схем програм.....	33
Додаток А (обов'язковий) Зразок заповнення аркуша технічного завдання.....	35
Додаток Б (обов'язковий) Титульний аркуш до дипломного проекту.....	36
Додаток В (обов'язковий) Титульний аркуш до курсової роботи.....	37
Додаток Г (обов'язковий) Зразок індивідуального завдання до курсового проекту.....	38
Додаток Д (обов'язковий) Зразок індивідуального завдання до курсової роботи.....	39
Додаток Е (довідниковий) Приклад заповнення першої сторінки змісту.....	40
Додаток Ж (обов'язковий) Перелік елементів.....	41

1 Структура КП (КР)

За змістом КП або КР повинні відповідати індивідуальному завданню на курсове проектування.

КП (КР) містять у собі ряд обов'язкових складових частин, перелік яких та вимоги до яких конкретизуються керівником відповідно до профілю дисципліни.

Кожну складову частину необхідно починати з нового аркуша.

Порядок подання обов'язкових складових частин КП (КР) і їх рекомендований обсяг:

а) пояснювальна записка (ПЗ):

- 1) титульний аркуш ПЗ;
- 2) індивідуальне завдання на КП (КР);
- 3) зміст;
- 4) анотація 1;
- 5) вступ 1-3;
- 6) основна (технічна) частина (її розділи): 30-50;
 - аналіз існуючих методів вирішення поставленої задачі;
 - вибір принципу дії системи (приладу) чи обґрунтування методик;
 - розробка структурної і (або) функціональної схеми;
 - розробка електричної принципової схеми;
 - конструктивно-технологічний розділ;
 - експериментальні дослідження;
 - метрологічні характеристики;
 - алгоритмічне та програмне забезпечення;
- 7) висновки;
- 8) література;

б) додатки;

в) графічна частина.

Примітки

1 Наведені заголовки основної (технічної) частини є рекомендованими для КП. Основна частина КР повинна мати аналітично-розрахунковий характер.

2 Дозволяється вводити нові частини за вказанням керівника.

3 Кожний розділ ПЗ може складатися з підрозділів, пунктів, підпунктів і т.д.

Обсяг ПЗ повинен складати 30-50 стор. машинописного тексту на аркушах формату А4, причому об'єм технічної частини повинен складати не менше 70 % всієї записки.

2 Основні положення щодо оформлення пояснювальної записки та графічної частини

Основні положення встановлюють форму, розміри, розміщення та порядок заповнення основних документів в КП (КР) і повністю відповідають вимогам діючих стандартів до конструкторської документації.

Пояснювальна записка (ПЗ) та графічна частина до КП (КР), як і будь-яка конструкторська документація, до якої можуть входити текстові, схемні, програмні та інші документи, оформляються на аркушах білого паперу певних розмірів, які називаються „формати”.

2.1 Міждержавний стандарт ГОСТ 2.301-68 встановлює такі основні формати, які можуть бути використані при оформленні ПЗ та інших документів:

- А1 = 841 · 594 мм ± 3,0 мм;
- А2 = 420 · 594 мм ± 2,0 мм;
- А3 = 420 · 297 мм ± 2,0 мм;
- А4 = 210 · 297 мм ± 2,0 мм.

2.2 Графічна частина виконується лініями, які мають відповідну товщину і форму (міждержавний стандарт ГОСТ 2.303-68).

2.3 Всі надписи на схемах, графіках та інших документах, якщо вони виконуються вручну, повинні виконуватись креслярським шрифтом чорним кольором згідно з міждержавним стандартом ГОСТ 2.304-85.

2.4 На документах КП всіх форматів, незалежно від їх орієнтації, повинна бути рамка робочого поля документа, яку виконують суцільною товстою лінією, відступаючи від лівого краю аркуша – 20 мм, від інших – 5 мм.

2.5 Всі документи КП повинні мати основний напис і додаткові графи до нього, за винятком титульного аркуша, індивідуального завдання та окремих додатків.

Форма, розміри, зміст і порядок заповнення основного напису і додаткових граф до нього викладені в міждержавному стандарті ГОСТ 2.104-68, в якому наведені три форми основного напису:

- форма 1 (55 · 185 мм) - для перших аркушів схем;
- форма 2 (40 · 185 мм) - для перших аркушів текстових документів;
- форма 2а (15 · 185 мм) - для наступних аркушів схем і текстових документів.

Розміщують основний напис унизу справа рамки робочого поля.

Порядок заповнення граф основного напису:

- в графі 1 симетрично до тексту вказують найменування виробу, яке записують в називному відмінку однини, ставлячи на першому місці іменник, (*Генератор імпульсний*). Нижче записують найменування документа шрифтом меншого розміру (*Схема електрична принципова*).

Знак переносу не використовують і в кінці найменувань крапку не ставлять;

- в графі 2 вказують позначення документа (див.п.4.6) відповідно до рекомендацій ВНТУ;

- в графі 3 вказують позначення матеріалу деталі (цю графу заповнюють тільки на кресленнях деталей);

- в графі 4 вказують літеру згідно з міждержавним стандартом ГОСТ 2.105-68, яка відповідає стадії розробки документа, наприклад: ескізний проект - Е, технічний проект - Т, навчальний проект - Н;

- в графі 5 вказують масу виробу в кілограмах без одиниці вимірювання (*кг*), якщо одиниця вимірювання інша, то пишуть;

- в графі 6 вказують масштаб (для схем не вказується):

1) натуральна величина 1:1;

2) масштаби зменшення - 1:2, 1:2.5, 1:4, 1:5, 1:10;

3) масштаби збільшення - 2:1, 2.5:1, 4:1, 5:1, 10:1;

- в графі 7 вказують порядковий номер аркуша (на документах, які складаються тільки з одного аркуша дану графу не заповнюють);

- в графі 8 вказують загальну кількість аркушів в документі;

- в графі 9 - індекс підприємства, розробника (*ВНТУ, група ІАМ-04*);

- в графі 10 - характер роботи того, хто підписує документ. В КП - *Розробив, Перевірів, Нормоконтроль*. В КР – підпис нормоконтролера відсутній;

- в графах 11, 12 - прізвища (без скорочення) та підписи (ручкою з пастою чорного кольору) осіб, які підписують документ;

- в графі 13 - дата підписання документа;

- графи 14 ... 18 - для внесення змін відповідно до міждержавного стандарту ГОСТ 2.503-74.

Додаткові графи (19-25), розміщують зліва за межами рамки робочого поля (в КП ці графи не заповнюють).

Додаткова графа 26 має розміри 70 x 14 мм. В цій графі вказують позначення документа. Для форматів А4 і більших, розміщених горизонтально, дану графу повертають на 180° та розміщують в лівому верхньому куті рамки. Для форматів більше А4 і розміщених вертикально графу повертають на 90° проти годинникової стрілки і розміщують в правому верхньому куті рамки.

2.6 Кожний документ повинен мати своє унікальне позначення.

Позначення документів вказують на титульних аркушах, в основних написах або при посиланні на той чи інший документ.

Для КП (КР) найбільш доцільною є предметна система умовних позначень, яка має таку структуру:

XX-XX.XXX.XXX.XX.XXX.XX
└──┬──┬──┬──┬──┬──┘
1 2 3 4 5 6

де 1 (XX-XX) – числовий шифр кафедри, прийнятий у ВНТУ (наприклад, кафедра метрології та промислової автоматики має шифр 8-03);

2 (XX / XXX) – КП чи КР;

3 (XXX) – порядковий номер затвердженої теми КП (КР) в наказі;

4 (XX) – позначення складальних одиниць (від 01 до 99);

5 (XXX) – три символи для позначень простих складальних одиниць, що входять в основні складальні одиниці об'єкта КП, записані в специфікації складального креслення об'єкта (використовується один знак зліва від 1 до 9), і порядкових номерів оригінальних деталей (два останніх знаки справа від 01 до 99);

6 (XX) – код неосновного конструкторського документа (СК, ПЗ, КЗ, Е1, Е2, Е3 тощо). Для схем позначення вибираються таким чином:

а) види схем:

1) автоматизації – А;

2) гідравлічна – Г;

3) електрична – Е;

б) типи схем:

1) структурна – 1;

2) функціональна – 2;

3) принципова – 3;

4) з'єднання – 4;

5) підключення – 5;

6) загальна – 6;

7) розташування – 7;

8) інші – 8;

9) об'єднана – 0.

Наприклад, для схеми електричної принципової – Е3.

Приклади позначень:

08-29.ДП.015.00.000 – специфікація складального креслення об'єкта дипломного проектування (основний конструкторський документ);

08-29.ДП.015.00.000 ПЗ – пояснювальна записка;

08-29. ДП.015.00.000 КЗ – принципова кінематична схема об'єкта, розробленого за темою проекту;

08-29.ДП.015.01.000 – специфікація основної складальної одиниці;

08-29.ДП.015.01.000 СК – складальне креслення основної складальної одиниці;

08-29.ДП.015.01.100 – специфікація простої складальної одиниці, що входить в основну;

08-29.ДП.015.01.100 СК – складальне креслення простої складальної одиниці;

08-29.ДП.015.00.001 – креслення деталі, що входить безпосередньо в складальне креслення об'єкта дипломного проектування;

08-29.ДП.015.01.001 – креслення деталі, що входить в основну складальну одиницю;

08-29.ДП.015.01.101 – креслення деталі, що входить в просту складальну одиницю.

Принципові схеми об'єкта дипломного проектування чи його складових частин обов'язково повинні мати перелік елементів, який у вигляді таблиці, оформленої згідно з вимогами відповідного стандарту, розміщується над основним написом принципової схеми або випускається як самостійний документ. При наведенні переліку елементів як самостійного документа його умовний шифр складається із шифру схеми з додаванням перед позначенням неосновного конструкторського документа літери П, наприклад, для кінематичної схеми – 08-29.ДП.015.00.000 ПКЗ (...ПЕЗ – для схеми електричної принципової і т.п.). Перелік елементів записують в специфікацію складального креслення об'єкта дипломного проектування після схеми, до якої він випущений, і розміщують в додатках ПЗ.

Схеми з'єднань (монтажні) об'єкта дипломного проектування або його складових частин обов'язково повинні мати таблицю з'єднань, яка може розміщуватись над основним написом схеми або випускатись як самостійний документ.

Шифр таблиці з'єднань при наведенні її як самостійного документа складається із шифру схеми з'єднань з додаванням перед позначенням неосновного конструкторського документа літери Т, наприклад, для гідравлічної схеми з'єднань – 08-29.ДП.015.00.000 ТГ4. Таблицю з'єднань записують в специфікацію після схеми, до якої вона випущена.

3 Оформлення і зміст ПЗ

3.1 Загальні вимоги

ПЗ до КП оформляють відповідно до вимог міждержавного стандарту ГОСТ 2.105-95, а ПЗ до КР – відповідно до стандарту ДСТУ 3008-95.

Текст оформляють засобами комп'ютерної техніки (машинописним способом) через 1,5 міжрядкових інтервала з висотою букв не менше 2,5 мм (наприклад, текстовий редактор Word, шрифт - №14) без виділення по тексту або підкреслення.

ВИКОРИСТОВУВАТИ КСЕРОКОПІЇ (СКАНУВАННЯ) – СУВОРО ЗАБОРОНЕНО! Тільки в оглядовій частині проекту (роботи) допускаються чіткі відредаговані копії українською мовою.

Друкарські помилки, описки та графічні неточності можна виправляти зафарбуванням білим коректором в кількості не більше двох помилок на одній сторінці і нанесенням на тому ж місці тексту машинописним способом або чорнилом, тушшю, пастою тільки чорного кольору.

В таблиці 3.1 наведена відмінність правил оформлення документів, викладених в стандартах ГОСТ 2.105-95 та ДСТУ 3008-95, які слід враховувати при виконанні ПЗ.

Таблиця 3.1 – Відмінність стандартів ГОСТ 2.105-95 та ДСТУ 3008-95

КП - відповідно до ГОСТ 2.105-95	КР – відповідно до ДСТУ 3008-95
1	2
1 ПЗ оформляють на форматах А4, з однієї сторони. Можна також використовувати більші формати для наведення таблиць або ілюстрацій.	1 Те ж
2 В графі (2) основного напису форм 1, 2, 2а слід вказувати умовне позначення документа	2 Вказується тільки на титульних аркушах
3 Наявність рамок робочого поля та основних написів в ПЗ і кресленнях	3 Відсутні
4 Відступи тексту від рамки: зверху і знизу не менше 10 мм; зліва і справа не менше 3 мм. Абзац – 5 знаків.	4 Відступи від країв аркуша: зверху, знизу і зліва – 20 мм; справа – 10 мм. Абзац – 5 знаків.
5 Нумерація сторінок ПЗ в графі (7) основного напису, починаючи зі змісту	5 Нумерація сторінок в правому верхньому куті, починаючи зі змісту
6 Всі заголовки ПЗ виконують з абзацу малими літерами, починаючи з великої, за винятком змісту і додатків, які виконують посередині рядка	6 Заголовки структурних частин, розділів виконують великими літерами посередині рядка, всі інші з абзацу малими літерами починаючи з великої. Тільки слово “Додаток” малими літерами з першої великої посередині рядка
7 Примітка – Текст..... продовження. Примітки 1 Текст..... продовження. 2 Текст..... продовження.	7 Примітка. Текст..... продовження. Примітки: 1. Текст..... продовження. 2. Текст..... продовження.

Нижче викладені вимоги щодо оформлення КП.

Відмінність оформлення КР від оформлення КП указана словами (для КР див.таблицю 3.1).

3.1.1 Заголовки

Назви складових частин ПЗ чи розділів записують у вигляді заголовків. Заголовки повинні бути короткими і відповідати тематиці викладеного матеріалу. Перенесення слів у заголовках не допускаються. Крапку в кінці заголовків не ставлять. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, то тоді їх розділяють крапкою. Відстань між заголовком і текстом 3 інтервали, між заголовками – 1,5 інтервала (рисунок 3.1).

Не дозволяється залишати заголовок без тексту на попередній сторінці.

Всі заголовки ПЗ виконують з абзацу малими буквами починаючи з великої, за винятком змісту і додатків, які виконують посередині рядка (для КР див.таблицю 3.1).

3.1.2 Нумерація

Титульний аркуш є першою сторінкою ПЗ, яка не нумерується.

На інших сторінках порядковий номер вказують в графі 7 основного напису за формами 2 і 2а (для КР див.таблицю 3.1), а загальну кількість аркушів вказують в графі 8 основного напису за формою 2.

Заголовки розділів основної частини, підрозділів, пунктів, підпунктів і т.д. нумерують послідовно арабськими цифрами. Номер підрозділу включає номер розділу та порядковий номер підрозділу, розділених крапкою. В кінці номера крапку не ставлять, а пропускають один знак. Пункти, підпункти нумерують аналогічно (рисунок 3.1).

Цифри, які вказують номер, не повинні виступати за абзац.

Рисунки, таблиці і формули нумерують послідовно арабськими цифрами в межах розділу або додатків (детальніше див. пункт 3.7.1).

В тексті документа може наводитись перелік, який рекомендується нумерувати малими буквами українського алфавіту з дужкою або виділяти дефісом перед текстом. Для подальшої деталізації переліку використовують арабські цифри з дужкою.

Кожну частину переліку записують з абзацу, починаючи з малої букви і закінчуючи крапкою з комою, в кінці останньої ставлять крапку.

Приклад:

- а) текст переліку.....
та його продовження;
- б) текст переліку: Перелік деталізації починається з абзацу стосовно основного.....
1) текст переліку
та його продовження;
- 2) ...;
- в) останній перелік.

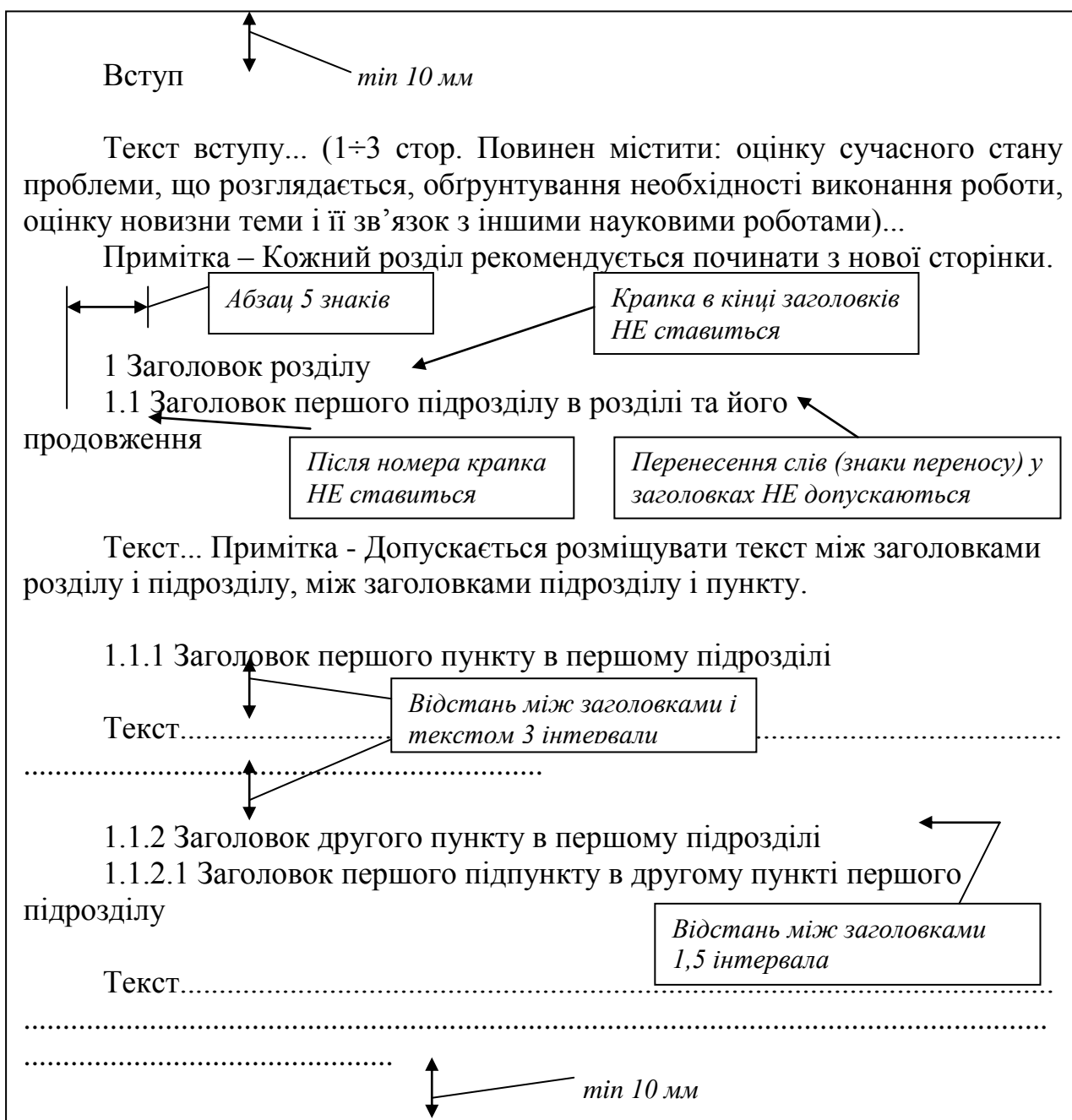


Рисунок 3.1 – Оформлення заголовків і тексту в ПЗ

При необхідності пояснення інформації в тексті, таблиці, ілюстрації дозволяється розміщувати примітки зразу ж за ними, починаючи з абзацу словом “Примітка - ” чи “Примітки”.

Одна примітка не нумерується і після слова “Примітка” ставиться тире. Текст примітки починають в цьому ж рядку з великої літери і продовжують без абзацу. Якщо приміток кілька, то після слова “Примітки” нічого не ставлять, а записують кожну примітку з абзацу, нумеруючи за

порядком арабськими числами. Після номера крапку не ставлять. Текст примітки починають з великої літери і продовжують без абзацу. Після кожної примітки ставлять крапку.

Примітка - Текст приміток дозволяється друкувати через один інтервал.

Примітки

*1 Текст першої примітки.....
та його продовження.*

*2 Текст другої примітки.....
та його продовження.*

3.1.3 Правила написання тексту

При написанні тексту слід дотримуватися таких правил:

а) текст необхідно викладати обгрунтовано в лаконічному технічному стилі;

б) умовні буквені позначення фізичних величин і умовні графічні позначення компонентів повинні відповідати установленим в стандартах. Перед буквеним позначенням фізичної величини повинно бути її пояснення (*резистор R, конденсатор C*);

в) числа з розмірністю слід записувати цифрами, а без розмірності словами (*відстань – 2 мм, відміряти три рази*);

г) позначення одиниць слід писати в рядок з числовим значенням без перенесення в наступний рядок. Між останньою цифрою числа і позначенням одиниці слід робити пропуск (*100 Вт, 2 А*);

д) якщо наводиться ряд числових значень однієї і тієї ж фізичної величини, то одиницю фізичної величини вказують тільки після останнього числового значення (*1,5; 1,75; 2 мм*);

е) позначення величин з граничними відхиленнями слід записувати так: *100 ± 5 мм*;

ж) буквені позначення одиниць, які входять в добуток, розділяють крапкою на середній лінії (·); знак ділення замінюють похилою рисою (/);

и) порядкові числівники слід записувати цифрами з відмінковими закінченнями (*9-й день, 4-а лінія*); при кількох порядкових числівниках відмінкове закінчення записують після останнього (*3,4,5-й графіки*); кількісні числівники записують без відмінкових закінчень (*на 20 аркушах*); не пишуть закінчення в датах (*21 жовтня*) та при римських числах (*XXI століття*);

к) скорочення слів в тексті не допускаються, крім загальноприйнятих в українській мові і установлених в стандарті ГОСТ 2.316-68, а також скорочень, які прийняті для надписів на виробі (в тексті вони повинні бути виділені великим шрифтом: *ON, OFF*), а якщо надпис складається з цифр або знаків, то в лапках. Лапками також виділяють найменування команд,

режимів, сигналів (“Запуск”);

л) не дозволяється:

- допускати професійних або місцевих слів і виразів (техніцизмів);
- після назви місяця писати слово “місяць” (не “в травні місяці”, а “в травні”);
- використовувати вирази: “цього року”, “минулого року”, слід писати конкретну дату “в червні 2008 року”;
- використовувати позначення одиниць фізичних величин без цифр, необхідно писати повністю: “кілька кілограмів” (за винятком оформлення таблиць і формул);
- з'єднувати текст з умовним позначенням фізичних величин за допомогою математичних знаків (не “швидкість = 5 км/год”, а “швидкість дорівнює 5 км/год”, не “температура дорівнює - 5° С”, а “температура дорівнює мінус 5° С”);
- використовувати математичні знаки <, >, о, №, %, sin, cos, tg, log та ін. без цифрових або буквених позначень. В тексті слід писати словами “нуль”, “номер”, “логарифм” і т.д.;
- використовувати індекси стандартів (ДСТУ, СТІП) без реєстраційного номера.

3.2 Титульний аркуш

Титульний аркуш є першою сторінкою пояснювальної записки КП (КР), яка не нумерується. Згідно з діючим стандартом на текстову конструкторську документацію (ГОСТ 2.105-95, ДСТУ 3008-95) та з врахуванням вимог навчального закладу відповідно до профілю спеціальності в додатках Б і В наведені зразки титульних аркушів.

3.3 Індивідуальне завдання

Індивідуальне завдання на КП чи КР видається на спеціальному бланку кафедри (додатки Г і Д). Заповнюється і підписується керівником КП (КР). Розташовується за титульним аркушем ПЗ. В загальну кількість аркушів не входить.

В завданні формулюють тему проекту (роботи), вказують вихідні дані, перелік питань, що належить розробити, перелік графічного чи розрахункового матеріалу, який необхідно подати в результаті розробки. Вказується дата попереднього захисту проекту (роботи).

На основі індивідуального завдання студентом у взаємодії з керівником проекту може розроблятися технічне завдання (ТЗ), яке розташовується у першому додатку ПЗ.

3.4 Зміст

Зміст розташовують після індивідуального завдання, починаючи з нової сторінки із заголовком “Зміст” по середині рядка. До змісту включають всі заголовки (без змін) структурних частин, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів (якщо вони мають заголовки) і додатків з зазначенням сторінок, на яких вони розміщені.

Зміст за нумерацією ПЗ є другою сторінкою, на якій виконують основний напис за формою 2, на наступних - за формою 2а (для КР див.таблицю 3.1). Додатки можуть мати іншу форму. Основний напис слід подавати українською мовою.

Нумерацію на даній і на наступних сторінках проставляють в основному написі (для КР див.таблицю 3.1). Нумерація сторінок повинна бути наскрізною.

Приклад оформлення змісту наведений нижче і в додатку Е.

Зміст

<i>Анотація</i>	4
<i>Вступ</i>	5
<i>1 Заголовок першого розділу</i>	7
<i>1.1 Заголовок першого підрозділу першого розділу</i>	7
<i>1.2 Заголовок другого підрозділу першого розділу</i>	15
<i>2 Заголовок другого розділу</i>	20
<i>2.1 Заголовок першого підрозділу другого розділу</i>	20
<i>2.1.1 Заголовок першого пункту першого підрозділу другого розділу</i>	20
<i>2.2 Заголовок другого підрозділу другого розділу</i>	
<i>і т.д.</i>	29
<i>Висновки</i>	45
<i>Література</i>	46
<i>Додаток А (вид додатка) Найменування першого додатка</i>	47
<i>Додаток Б (вид додатка) Найменування другого додатка і т.д.</i>	48

3.5 Анотація

Анотацію державною мовою виконують після змісту з нової пронумерованої сторінки із заголовком “Анотація” з абзацу (для КР див.таблицю 3.1).

Текст анотації (не більше 0,5 с.) має бути стислим, інформативним і містити відомості, які характеризують виконаний КП (КР).

3.6 Вступ

Вступ виконують з нової пронумерованої сторінки із заголовком "Вступ" з абзацу (для КР див.таблицю 3.1).

Текст вступу (1 – 3 стор.) повинен містити постановку проблеми у загальному вигляді, короткий аналіз сучасного стану вирішення проблеми, обґрунтування необхідності виконання роботи, призначення КП (КР), оцінку новизни теми, висвітлювати питання актуальності і значення розробки.

У вступі і далі по тексту не дозволяється використовувати скорочені слова, терміни, крім загальноприйнятих.

3.7 Основна (технічна) частина

Основна (технічна) частина проекту містить усі необхідні розробки та обґрунтування прийнятих рішень, які супроводжуються відповідними розрахунками (в тому числі з допомогою ЕОМ), рисунками, таблицями, посиланнями на літературні джерела, результатами власних експериментальних та теоретичних досліджень.

Структурними елементами основної частини є розділи, підрозділи, пункти, підпункти, переліки та примітки.

3.7.1 Правила нумерації рисунків, таблиць і формул

Всі рисунки, таблиці і формули нумерують в порядку появи їх в тексті подвійною нумерацією в межах розділу (дodatка) арабськими цифрами. Першим числом в нумерації ставиться номер розділу (дodatка), за ним через крапку ставиться порядковий номер рисунка, таблиці або формули в розділі (дodatку).

Нумерація рисунка починається із слова „Рисунок” (*Рисунок 2.1 - ...*).

Нумерація таблиці починається із слова „Таблиця” (*Таблиця 4.2 - ...*).

Нумерація формул вказується в круглих дужках (5.3) з правої сторони, в кінці рядка, на рівні закінчення формули.

В додатках до порядкового номера рисунка, таблиці або формули додається номер додатка (буква).

Наприклад: *Рисунок Б.1 -..., Таблиця В.2 -..., (Д.3).*

3.7.2 Оформлення посилань

Посилання необхідно виконувати за такими формами:

- на літературу. Посилання на літературні джерела наводять в квадратних дужках [1], вказуючи порядковий номер за списком. Нумерація посилань повинна починатися з одиниці і далі за порядком;

- на формули. “... в формулі (5.2)”; “... в формулах (5.3, ... , 5.7)”;
 - на додатки. “... наведено в додатку А”, „... наведено в таблиці В.5” або (додаток Б), (рисунок Б.3), (додатки К, Л);
 - на рисунки. “На рисунку 3.1 зображено...” або в дужках за текстом “В результаті дослідження одержимо залежність швидкості від часу (рисунок 3.2).”, на частину рисунка “... показано на рисунку 3.4,б”;
 - на таблиці. “...наведено в таблиці 3.1”; “... в таблицях 3.2 – 3.5” або в дужках по тексту (таблиця 3.6);
- Посилання на раніше наведені рисунки і таблиці дають зі скороченим словом “дивись” в дужках за ходом чи в кінці речення (див. рисунок 1.4), (див. таблицю 3.2).

3.7.3 Оформлення формул

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

Умовні буквені позначення (символи) в формулі повинні відповідати установленим у міждержавному стандарті ГОСТ 1494-77 і повинні бути однаковими в тексті і в формулі. Їх пояснення наводять після першого використання в тексті або зразу ж під формулою. Для цього після формули ставлять кому і 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 із слова “де” і без будь-якого знака після нього (рисунок 3.2).

Одиницю вимірювання, при необхідності, беруть в квадратні дужки. Наприклад,

$$I = \frac{U}{R} [A]. \quad (3.1)$$

Числову підстановку і розрахунок виконують з нового рядка не нумеруючи. Одиницю вимірювання беруть в круглі дужки. Наприклад,

$$I = \frac{220}{100} = 2,2 (A).$$

Розмірність одного й того ж параметра в межах документа повинна бути однаковою.

Якщо формула займає кілька рядків, то вона повинна бути розірвана тільки на математичних знаках: додавання „+”, віднімання „-”, множення „×”, ділення „:” та ін., які повторюють на початку наступного рядка.

Формула є частиною речення, тому до неї застосовують такі ж правила граматики, як і до інших членів речення. Якщо формула знаходиться в кінці речення, то після неї ставлять крапку. Формули, які ідуть одна за одною і не розділені текстом, розділяють комою.

Приклад

Відомо, що сила змінного струму в колі, яке містить послідовно з'єднані резистор опором R , котушку індуктивністю L і конденсатор ємністю C , змінюється за законом

Формула вирівнюється горизонтально по центру текстового поля

$$I = I_m \cos(\omega t - \varphi), \quad (5.2)$$

3 інтервали

Номер формули вказується в кінці рядка

де I_m – амплітудне значення сили струму;
 ω – циклічна частота;
 t – час;
 φ – зсув фаз між зовнішньою напругою і силою струму в колі у даний момент часу.

Кожне пояснення починається з абзацу

5 зн.

Рисунок 3.2 – Розташування і нумерація формули

3.7.4 Оформлення рисунків

Для пояснення викладеного тексту рекомендується його ілюструвати графіками, кресленнями, фрагментами схем та ін., які в технічній документації називають рисунками.

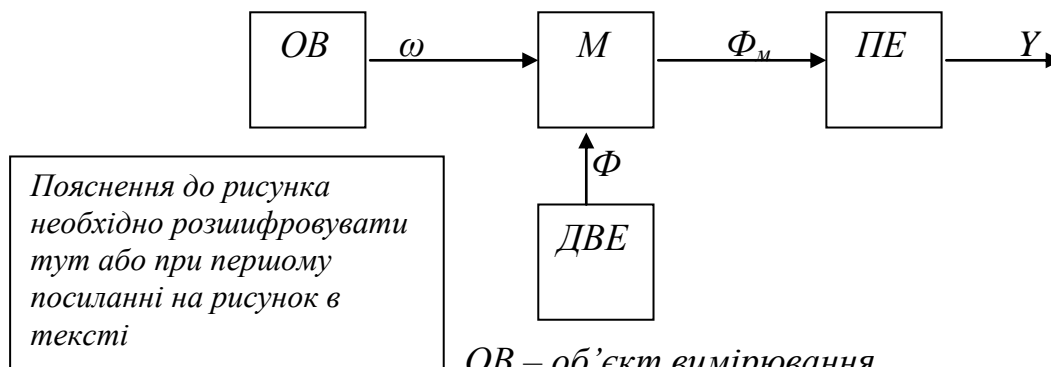
В тексті рисунок розміщують симетрично до тексту без повороту після першого посилання на нього або на наступній сторінці, якщо на даній він не уміщується. На всі ілюстрації в тексті ПЗ мають бути посилання.

Між рисунком і текстом пропускають один рядок.

Рисунок повинен складатися із графічного зображення, пояснювальних даних (необов'язково), номера рисунка і його найменування (рисунок 3.3).

Номер рисунка і його найменування наводять симетрично до тексту. Крапку в кінці не ставлять, знак переносу не використовують. Якщо найменування рисунка довге, то його продовжують у наступному рядку починаючи від найменування.

Пояснювальні дані розміщують під рисунком над його позначенням.



*ОВ – об’єкт вимірювання,
 М – модулятор,
 ДВЕ – джерело внутрішньої енергії,
 ПЕ – приймач енергії*

Рисунок 3.3 – Приклад оформлення рисунка

↕ 3 інтервали

У випадку, коли рисунок складається з частин, їх позначають малими буквами українського алфавіту з дужкою (а), б)) під відповідною частиною. В такому випадку після найменування рисунка ставлять двокрапку і дають найменування кожної частини за формою:

а – найменування першої частини; б – найменування другої частини
 або за ходом найменування рисунка, беручи букви в дужки:

Рисунок 3.2 - Структурна схема (а) і часові діаграми (б) роботи фазометра

Якщо частини рисунка не вміщуються на одній сторінці, то їх переносять на наступні сторінки. В цьому випадку, під початком рисунка вказують повне його позначення, а під його продовженнями позначають “Рисунок 3.2 (продовження)”. Пояснювальні дані розміщують під кожною частиною рисунка.

Якщо в тексті є посилання на складові частини зображеного засобу, то на відповідному рисунку вказують їх порядкові номери в межах рисунка. Посилання на нумерований елемент рисунка в тексті дається без дужок, наприклад: „вентиль 3 на рисунку 5.2”.

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

3.7.5 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.

Таблиця повинна складатися із номера таблиці, найменування таблиці і самої таблиці.

Номер таблиці і її найменування вказують над таблицею починаючи від лівого її кута за формою: “Таблиця 4.2 – Назва таблиці”. Крапку в кінці не ставлять. Якщо назва таблиці довга, то продовжують у наступному рядку починаючи від слова “Таблиця”.

Таблицю розділяють на графи (колонки) і рядки. В верхній частині розміщують головку таблиці, в якій вказують назву граф. Діагональне ділення головки таблиці не допускається. Ліву графу (боковик) часто використовують для назви рядків. Допускається не розділяти рядки горизонтальними лініями. Мінімальний розмір між основами рядків - 8 мм. Розміри таблиці визначаються об'ємом матеріалу.

Графу “№ n/n” в таблицю не включають. При необхідності нумерації, номери вказують в боковику таблиці перед назвою рядка.

Назва граф може складатися із заголовків і підзаголовків, які записують в однині, симетрично до тексту графи малими буквами, починаючи з великої. Якщо підзаголовок складає одне речення із заголовком, то в цьому випадку його починають з малої букви. В кінці заголовків і підзаголовків граф таблиці крапку не ставлять. Дозволяється заголовки і підзаголовки граф таблиці виконувати через один інтервал.

Якщо всі параметри величин, які наведені в таблиці, мають одну й ту ж одиницю фізичної величини, то над таблицею розміщують її скорочене позначення (мм). Якщо ж параметри мають різні одиниці фізичних величин, то позначення одиниць записують в заголовках граф після коми (Довжина, мм).

Текст заголовків і підзаголовків граф може бути замінений буквеними позначеннями, якщо тільки вони поясненні в попередньому тексті чи на ілюстраціях (D - діаметр, H - висота і т.д.). Однакові буквени позначення групують послідовно в порядку росту їх індексів, наприклад: (L_1, L_2, \dots).

Найменування рядків записують в боковику таблиці у вигляді заголовків в називному відмінку однини, малими буквами, починаючи з великої і з однієї позиції. В кінці заголовків крапку не ставлять. Позначення одиниць фізичних величин вказують в заголовках після коми.

Для опису певного інтервалу значень в найменуваннях граф і рядків таблиці можна використовувати слова: “більше”, “менше”, “не більше”, “не менше”, “в межах”. Ці слова розміщують після одиниці фізичної величини:

(Напруга, V , не більше),

а також використовують слова “від”, “більше”, “до”:

(Від 10 до 15; більше 15; до 20)

Дані, що наводяться в таблиці, можуть бути словесними і числовими.

Слова записують в графах з однієї позиції. Якщо рядки таблиці не розділені лініями, то текст, який повторюється і складається з одного слова дозволяється замінювати лапками („). Якщо текст складається з одного і більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами “*те ж*”, а далі лапками. При розділенні таблиці горизонтальними лініями - ніякої заміни не виконують.

Числа записують посередині графи так, щоб їх однакові розряди по всій графі були точно один під одним, за винятком випадку, коли вказують інтервал. Інтервал вказують від меншого числа до більшого з тире між ними:

$$12 - 35$$
$$122 - 450.$$

Дробові числа наводять у вигляді десяткових дробів, з однаковою кількістю знаків після коми в одній графі. Розміри в дюймах можна записувати у вигляді: $1/2"$, $1/4"$, $1/8"$.

Ставити лапки замість цифр чи математичних символів, які повторюються, не можна. Якщо цифрові чи інші дані в таблиці не наводяться, то ставиться прочерк.

Таблиця може бути великою як в горизонтальному, так і в вертикальному напрямках, або іншими словами може мати велику кількість граф і рядків. В таких випадках таблицю розділяють на частини і переносять на інші сторінки або розміщують одну частину під одною чи поряд.

Якщо частини таблиці розміщують поряд, то в кожній частині повторюють головку таблиці, а при розміщенні однієї частини під одною - повторюють боковик.

Якщо в кінці сторінки таблиця переривається і її продовження буде на наступній сторінці, в першій частині таблиці нижню горизонтальну лінію, що обмежує таблицю, не проводять.

При перенесенні частин таблиці на інші сторінки, повторюють або продовжують найменування граф. Допускається виконувати нумерацію граф на початку таблиці і при перенесенні частин таблиці на наступні сторінки повторювати тільки нумерацію граф.

У всіх випадках назву (при її наявності) таблиці розміщують тільки над першою частиною, а над іншими частинами від лівого кута таблиці пишуть “*Продовження таблиці 4.2*” без крапки в кінці.

Інші вимоги до виконання таблиць – відповідно до чинних стандартів на технічну документацію.

3.8 Висновки

Висновки оформляють з нової пронумерованої сторінки із заголовком “*Висновки*” (для КР див.таблицю 3.1).

Висновки є заключною частиною, підсумком прийнятого інженерного рішення виконаного проекту (роботи) із зазначенням досягнутих результатів, визначенням перспектив їх покращення, пропозиціями реалізації проекту (роботи).

В тексті ПЗ рекомендується давати висновки в кожному розділі, що є постановкою задачі до наступного розділу.

3.9 Список використаної літератури. Форми запису

Список використаної літератури оформляють з нової пронумерованої сторінки із заголовком “Список літератури” (для КР див.таблицю 3.1).

Список літератури повинен включати тільки ті літературні джерела, які використовувалися в дипломному проекті (роботі) і записуватися в порядку посилання на неї в тексті.

В списку кожен літературний запис записують з абзацу і нумерують арабськими числами. Літературу записують мовою оригіналу.

Форми запису літератури:

1. Прізвище та ініціали. Назва книги. - Місце видання: Видавництво, рік. - Кількість сторінок.

(1. Максимович Н. Г. Теорія графів і електричних кіл. - Львів: Вища школа, 1987. - 216 с.)

2. Назва книги / Ініціали та прізвище. - Місце видання: Видавництво, рік.- Кількість сторінок.

Примітка – Великі міста, такі як Київ, Москва дозволяється записувати однією великою буквою з крапкою.

(2. Вимірювання і комп'ютерно-вимірювальна техніка: Навч. посібник / В. О. Поджаренко, В. В. Кухарчук. - К. : НМК ВО, 1991. - 240 с.)

3. Прізвище та ініціали. Назва частини книги // Прізвище та ініціали. Назва книги. - Місце видання: Видавництво, рік. - С. Інтервал сторінок.

(3. Хоор К.О структурной организации данных // Дал У., Дейстра Э., Хоор К. Структурное программирование – М.: Мир, 1975. - С. 98-197.)

4. Прізвище та ініціали. Назва частини видання // Назва видання.- Рік.- № Число.- С. Інтервал сторінок.

(4. Dreiheller A. Programming Language Incorporating Units of Measure // Informationstechnik. - 1997. - №1. - P. 83-88.)

(5. Ершов А. А. Стабильные методы оценки параметров // Автоматика и телемеханика. - 1978. - №8. - С. 86-91.)

5. Нормативно-технічні та патентні документи.

(6. ГОСТ 7.9-77. Реферат и аннотация.- М.: Издательство стандартов, 1981. – 6 с.)

(7. Пат. 3818311, США, МКИ НОЗК 17/60. Схема защиты полупроводникового переключателя.- Опубл. 04.05.84.)

3.10 Додатки

Рисунки, таблиці, тексти допоміжного характеру, схеми можна оформляти у додатках.

Додатки оформляють як продовження документа на його наступних сторінках, розташовуючи в порядку посилань на них у тексті ПЗ (див. пункт 3.7.2).

Кожен додаток необхідно починати з нової сторінки вказуючи зверху посередині рядка слово “Додаток” і через пропуск 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 вказують вид додатка:

- для обов’язкового додатка в дужках пишуть слово (*обов’язковий*);
- для інформативного – (*довідниковий*).

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

Нумерація аркушів документа і додатків, які входять до його складу, повинна бути наскрізна.

Всі додатки включають у зміст, вказуючи номер, вид додатка, заголовок і сторінки з яких вони починаються.

Першим додатком в КП може бути технічне завдання.

3.10.1 Технічне завдання

Технічне завдання (ТЗ) є основним вихідним документом для розробки продукції і технічної документації на неї. Титульний аркуш ТЗ наведений в додатку А.

ТЗ оформляють відповідно до вимог стандарту ГОСТ2.105-95, на аркушах формату А4 з однієї сторони, як правило, без рамки, основного напису і додаткових граф до нього. Нумери сторінок проставляють у верхній частині аркуша справа.

ТЗ, як правило, складається із таких розділів:

- а) найменування та область застосування розробки;
- б) підстава для проведення робіт;
- в) мета і призначення;
- г) технічні вимоги:
 - 1) склад продукції та вимоги до змісту;
 - 2) вимоги надійності;

- 3) умови експлуатації;
 - 4) естетичні та ергономічні вимоги;
 - 5) вимоги безпеки, охорони здоров'я і природи;
 - 6) вимоги технологічності та метрологічного забезпечення;
 - 7) вимоги до маркування та упаковки;
 - 8) вимоги до транспортування та зберігання;
- д) економічні показники;
- е) стадії та етапи розробки;
- ж) порядок контролю та приймання.

ТЗ затверджується на кафедрі та узгоджується в провідній організації (при наявності).

4 Оформлення графічної частини

4.1 Загальні положення

Графічну частину виконують відповідно до вимог стандартів ЄСКД на установлених форматах (див.п.2.1) з використанням комп'ютерних графічних редакторів.

Перелік графічного матеріалу повинен відповідати індивідуальному завданню (додаток Г).

При виконанні структурних, функціональних, принципівих та кінематичних схем кожний елемент (пристрій), який входить до виробу, повинен мати відповідне графічне зображення на схемі та буквено-цифрове позиційне позначення (ГОСТ 2.702-75).

Для кожної принципової схеми проекту складається перелік елементів (ГОСТ 2.704-75), який включає всі елементи, які входять до складу виробу та мають умовне графічне зображення на схемі.

Для кожного складального креслення проекту складаються специфікації, які оформляються згідно з діючими вимогами ГОСТ 2.106-68 на аркушах формату А4.

Основні написи заповнюють згідно зі встановленими вимогами (див. п. 2.5).

Посилання на графічну частину в тексті ПЗ виконують за формою:
„...наведено на схемі 08-03.ДП.015.00.000 ЕЗ”.

Якщо графічна інформація КП (КР) подається у вигляді плакатів, то їх слід оформлювати з однієї сторони аркуша належним чином, а на зворотній частині аркуша у відповідному місці розташовувати основний напис за формою 1 з обов'язковими підписами.

Якщо на одному цілому аркуші формату А1 подається інформація на менших форматах (А2 чи А3), то формат А1 слід правильно ділити на менші стандартні формати.

4.2 Типи схем

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

4.2.2 Функціональна схема пояснює окремі процеси, що протікають в окремих функціональних колах або у виробі в цілому. Ці схеми використовуються при вивченні принципів роботи виробів, при налагоджуванні, контролі та ремонті.

4.2.3 Схема електрична принципова визначає повний склад елементів та зв'язків між ними і, як правило, дає детальне уявлення про принципи роботи виробу. Принципова схема служить вихідним документом для розробки інших конструкторських документів, в тому числі креслень.

4.2.4 При розробці конструкторських документів, які визначають прокладання і способи кріплення проводів, джгутів та кабелів або трубопроводів у виробі, а також для здійснення приєднань при контролі, експлуатації та ремонті пристроїв використовують схему з'єднань.

4.2.5 Для здійснення зовнішніх підключень виробів при їх експлуатації використовують схеми підключення.

4.2.6 Складові частини комплексу, а також з'єднання їх між собою на місці експлуатації визначає загальна схема.

4.2.7 Відносне розташування складових частин виробів та (при необхідності) проводів, джгутів, кабелів показують на схемі розташування.

4.2.8 Коли на одному конструкторському документі необхідно виконати схеми двох або декількох типів на один і той же виріб, оформляють об'єднану схему.

Вид та тип схеми визначають її найменування та код (див. п. 2.6).

Нижче наведені вимоги до графічної частини, яка є найбільш типовою для студентів електротехнічних спеціальностей всіх форм навчання.

4.3 Правила виконання електричних схем

4.3.1 Схема електрична структурна

Схема електрична структурна (ГОСТ 2.702-75, п.1) визначає основні функціональні частини виробу (елементи, пристрої, функціональні групи), їх призначення і зв'язки.

Всі функціональні частини на схемі зображують у вигляді прямокутників або умовних графічних позначень (УГП). При зображенні прямокутниками найменування, умовні позначення або номери функціональних частин вписують в середину прямокутників. Умовні позначення і номери повинні бути розшифровані на вільному полі схеми в таблиці довільної форми. Позиційні позначення записують над УГП або справа від них.

Прямокутники чи УГП на схемі з'єднують лініями електричного зв'язку, на яких стрілками вказують напрямок ходу робочого процесу. Структурна схема повинна давати уявлення про хід робочого процесу в напрямку зліва направо, зверху вниз.

Якщо функціональних частин багато, останні замінюють квадратами зі сторонами $12 \cdot n$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) мм. В цьому випадку замість найменувань, типів і позначень проставляють порядкові номери справа від зображення або над ним, як правило, у напрямі, зверху вниз зліва направо, і розшифровують в таблиці довільної форми, яку розміщують на вільному полі схеми.

На схемі рекомендується розміщувати пояснювальні надписи, діаграми, таблиці, вказання параметрів у характерних точках (величини струмів, напруг, форми і величини імпульсів), математичні залежності та ін.

4.3.2 Схема електрична функціональна

Функціональна схема (ГОСТ 2.702-75, п.2) відображає процеси, які протікають в окремих функціональних колах виробу або у виробі в цілому. Ця схема в порівнянні зі структурною більш детально розкриває функції окремих елементів чи пристроїв.

На схемі зображують всі функціональні частини виробу та основні зв'язки між ними.

Функціональні частини на схемі зображують у вигляді УГП згідно з діючими державними стандартами. Дозволяється окремі функціональні частини, на яких немає УГП, зображувати у вигляді прямокутників, а також розкривати до рівня принципів схем.

Дозволяється об'єднувати функціональні частини в функціональні групи, які виділяють на схемі штрих-пунктирними лініями. Кожній виділеній групі присвоюють найменування або умовне позначення.

На схемі повинно бути вказано:

- для кожної функціональної частини, зображеної прямокутником, її найменування або умовне позначення, вписане в прямокутник;
- для кожної функціональної частини або елемента, зображеного УГП, позиційне позначення.

Якщо функціональна схема використовується разом з принциповою, то позиційне позначення елементів та функціональних частин на цих документах повинні бути однаковими. Перелік елементів в цьому випадку для функціональної схеми не розробляють, оскільки користуються даними принципової схеми.

Якщо функціональна схема розробляється окремо (без принципової), то позиційне позначення елементів і функціональних частин вказують за загальними правилами і розробляють перелік елементів.

На функціональних схемах рекомендується вказувати поряд з

графічним позначенням чи на вільному полі схеми технічні характеристики функціональних частин, діаграми, параметри сигналів тощо.

4.3.3 Схема електрична принципова

Схема електрична принципова (ГОСТ 2.702-75, п.3) є найбільш повною схемою виробу і дає детальне уявлення про принцип його роботи.

На схемі зображують всі складові частини виробу і зв'язки між ними, а також елементи якими закінчуються вхідні та вихідні кола (роз'єми, затискачі і т.п.).

Схему слід виконувати для режиму, коли виріб знаходиться у вимкненому стані. Якщо ж режим інший, то на полі схеми вказують режим, для якого виконується схема.

Всі елементи і зв'язки між ними на схемі зображують за допомогою УГП згідно з діючими державними стандартами і розміщують таким чином, щоб схема була найбільш наглядною, зручною для читання.

Схеми рекомендується виконувати рядковим способом: умовні графічні позначення пристроїв та їх складових частин, які входять в одне коло, зображають послідовно одне за одним по прямій, а окремі кола у вигляді паралельних горизонтальних або вертикальних рядків.

Елементи, які у виробі використовуються частково, допускається зображувати не повністю, а тільки ті частини, які використовуються.

Виводи невикористаних частин УГП слід креслити короткими або взагалі не показувати.

Допускається зливати в одну лінію декілька електрично незв'язаних ліній зв'язку. При цьому кожену лінію в місці злиття на обох кінцях помічають умовними позначеннями (цифровими або буквено-цифровими).

На схемі дозволяється вказувати характеристики вхідних кіл пристроїв (частоту, напругу, силу струму, опір та ін.), а також параметри, які підлягають вимірюванню на контрольних контактах. Написи, знаки або графічні позначення, які повинні бути нанесені на виріб, розміщують біля відповідних елементів в лапках.

Допускається вказувати адреси зовнішніх з'єднань вхідних та вихідних кіл даного виробу, якщо вони відомі.

Умовні графічні позначення вхідних та вихідних елементів – з'єднувачів, плат та інших дозволяється замінити таблицями довільних розмірів. Таблицям присвоюють позиційні позначення елементів, які вони замінюють. Порядок розташування контактів в таблиці визначається зручністю побудови схеми.

Всі елементи на схемі повинні мати буквено-цифрове позиційне позначення (ПП), яке записують тільки великими буквами латинського алфавіту та арабськими числами, однаковою шрифтом, в один рядок без пропусків (*R1*, *C25*, ...), справа від УГП або над ними (ГОСТ 2.710-81).

Порядкові номери присвоюють в напрямку зверху вниз, зліва направо в межах виду елемента. При виконанні схеми на кількох аркушах ПП продовжують. Вид і номер елементів є обов'язковими частинами ПП.

При об'єднанні елементів у функціональні групи ПП елементів представляють в межах групи і присвоюють ПП групі.

На полі схеми дозволяється вказувати:

- марки, перерізи та кольори проводів та кабелів, які з'єднують елементи, пристрої, функціональні групи;

- специфічні вимоги до електричного монтажу даного виробу.

УГП можуть виконуватися сполученим або рознесеним способом:

- при сполученому способі складові частини елемента зображують на схемі так, як вони розміщені у виробі, тобто разом;

- при рознесеному способі складові частини елемента розташовують в різних частинах схеми так, як це обумовлено послідовністю процесу роботи виробу. При цьому в ПП додають порядковий номер частини елемента, розділяючи крапкою (DA1.2).

Кожна схема повинна мати перелік елементів (ПЕ), в якому записують всі елементи, що зображені на схемі.

Форма і розміри ПЕ повинні відповідати міждержавному стандарту ГОСТ 2.701-84.

Заповнюють ПЕ за групами елементів в алфавітному порядку їх ПП.

В графі "Найменування" повинно бути вказано: тип елемента, його параметри і позначення документа, згідно з яким його використовують (ТУ, ДСТУ), наприклад,

CI	K53-14 – 16 В – 22 мкФ ± 20 %	ОЖО.464.139 ТУ
DA1	K1533ЛАЗ	БКО.348.006 ТУ1
RI	СП5-2 – 1 Вт - 100 Ом ± 5 %	ОЖО.468.559 ТУ

ПЕ розташовують на першому аркуші схеми або виконують у вигляді самостійного документа.

В першому випадку його розташовують над основним написом, але не ближче 12 мм (продовження – зліва від основного напису). В другому випадку – на аркушах формату А4 з основним написом за формою 2 і розташовують в додатку ПЗ (додаток Ж). При цьому в графі 1 основного напису вказують найменування виробу, а нижче – "Перелік елементів".

Якщо в схему входять функціональні групи, то в ПЕ спочатку записують елементи які не входять в групу, а потім вказують ПП функціональної групи, найменування групи (яке підкреслюють) і їх кількість. Далі записують елементи, які входять в групу за вищевказаними правилами.

Якщо на схемі є УГП мікросхем, на яких не вказані виводи для підключення живлення, то на вільному полі схеми виконують таблицю за формою:

Таблиця підключення мікросхем до шин живлення

Шина живлення	Виводи мікросхем		
	DD1, DD4	DD2	DD3, DD5 ... DD8
+ 5 В	20	16	14
0 В	10	08	07

4.3.4 Схема електрична з'єднання

На схемі з'єднання (ГОСТ 2.702-75, п.4) наносять всі пристрої та елементи, які входять до складу виробу та їх з'єднання – проводи, джгути, кабелі, вхідні і вихідні елементи (з'єднувачі, затискачі, плати та ін.).

На схемі з'єднання, показані:

- пристрої – у вигляді прямокутників та спрощених зовнішніх обрисів;
- елементи – у вигляді УГП, прямокутників або спрощених зовнішніх обрисів.

Правила зображення вхідних та вихідних елементів, які встановлені для принципів електричних схем, залишаються в силі і для схем з'єднання. З'єднувачі дозволяється зображати без окремих контактів.

В загальному випадку проводи, групи проводів, джгути та кабелі показують на схемі окремими лініями товщиною 0,4 – 1 мм. Проводи, які йдуть на схемі в одному напрямку, дозволяється зливати в загальну лінію із зображенням при підході до контактів кожного провода окремо.

Проводи, джгути, кабелі, жили кабелю повинні бути пронумеровані в межах виробу окремо. Їх позначення на схемі наносять по-різному:

- номери кабелів проставляють в колах, які поміщені в розривах зображень кабелів біля місць розгалуження;
- номери джгутів проставляють на поличках ліній–виносок біля місць розгалуження проводів.

Дозволяється над кабелем писати його позначення, якщо з'єднання читається по схемі однозначно.

Дозволяється розміщувати на схемі необхідні технічні вказівки (над основним написом), наприклад, величини допустимих відстаней між проводами, джгутами та кабелями.

Схема повинна також містити відомості про проводи, кабелі (марку, переріз проводу, кількість та переріз жил в кабелі та ін.), які поміщають або біля ліній, якими зображують проводи і кабелі, або в таблиці з'єднань. Форму таблиці з'єднань вибирає розробник схеми в залежності від відомостей, які необхідно помістити в схемі (ГОСТ 2.702-75, рисунок 26). Таблицю розташовують на першому аркуші схеми над основним написом на відстані не ближче 12 мм від нього (продовження – зліва від основного

напису) або у вигляді самостійного документа на форматі А4 з основним написом за формою 2.

В таблиці записують спочатку окремі проводи, а потім джгути проводів та кабелів у порядку зростання їх номерів. В графу “Примітки” поміщають дані про ізоляційні трубки та ін.

4.3.5 Схема підключення, загальна схема та схема розташування

На електричній схемі підключення (ГОСТ 2.702-75, п.5) зображують виріб у вигляді прямокутника; вхідні і вихідні елементи (з’єднувачі, затискачі і т.п.) – у вигляді УГП з вказанням ПП відповідно до електричної принципової схеми. В кінці проводів і кабелів зовнішнього монтажу, що підводяться до вхідних і вихідних елементів, вказують необхідні дані про підключення виробу. Зображення вхідних і вихідних елементів в середині графічного позначення виробу повинно відповідати їх дійсному розміщенню у виробі.

На електричній загальній схемі (ГОСТ 2.702-75, п.6) елементи, які входять у комплекс пристрою, зображують у вигляді прямокутників або УГП, або зовнішніх обрисів. Графічні позначення пристроїв і елементів, у тому числі вхідних і вихідних, слід розташовувати близько до їх дійсного розташування у виробі.

Відомості про елементи і пристрої (їх назву, тип і позначення документа, на основі якого вони використані) розміщують біля графічних позначень елементів, пристроїв. При великій кількості елементів ці відомості дають у переліку елементів за формою, яка наведена для принципової схеми. В такому випадку біля графічних позначень елементів і пристроїв просявляють ПП.

На загальних схемах та схемах підключення показують проводи, джгути і кабелі окремими лініями з позначенням їх порядкових номерів у межах виробу (дозволяється наскрізна нумерація проводів, джгутів і кабелів, якщо проводи, що входять у джгути, пронумеровані в межах кожного джгута).

Позначення проводів, кабелів і джгутів, а також необхідні відомості про них, записують так, як на схемах з’єднання.

На електричній схемі розташування (ГОСТ 2.702-75, п.7) зображують складові частини виробу у вигляді спрощених зовнішніх обрисів або УГП (при необхідності наносять зв’язки між ними), а також конструкцію приміщення або місцевість, де ці складові частини будуть розміщені. Розташування графічних позначень складових частин повинно відповідати їх дійсному розміщенню у конструкції. Схема містить відомості про складові частини: назву, тип і позначення документа, на основі якого вони застосовані.

При великій кількості складових частин ці відомості записують у

перелік елементів за формою, передбаченою для електричних принципових схем.

4.3.6 Креслення друкованих плат

Друковані плати поділяються на односторонні (ОДП), двосторонні (ДДП), багатошарові (БДП) на жорсткій та гнучкій діелектричній основі.

Односторонні плати характеризуються: точністю виконання провідного рисунка, відсутністю металізованих отворів, установленням виробів електронної техніки на поверхню друкованої плати зі сторони, протилежній стороні паяння.

Двосторонні друковані плати без металізації монтажних та перехідних отворів характеризуються високою точністю, використанням об'ємних металевих елементів конструкції.

Конструювання друкованих плат та гнучких друкованих кабелів здійснюють ручним, напівавтоматичним, автоматизованим методами.

При ручному методі, розміщення виробів електронної техніки на ДП здійснює безпосередньо конструктор.

Напівавтоматичний метод передбачає розташування навісних виробів електронної техніки за допомогою ЕОМ.

Автоматизований метод передбачає кодування вихідних даних, розміщення навісних елементів за допомогою ЕОМ.

Координатну сітку наносять або на всьому кресленні, або на частині поверхні ДП, або рисками по периметру її контуру. Лінії сітки повинні бути пронумеровані підряд або через певні інтервали. За нуль в прямокутній системі координат на головному вигляді ДП слід приймати:

- центр крайнього лівого нижнього отвору, який знаходиться на полі плати, у тому числі технологічного;
- лівий нижній кут ДП;
- ліву нижню точку, утворену лініями побудови.

Рекомендований склад та послідовність запису технічних вимог креслення:

Друковану плату виготовити методом.

Друкована плата повинна відповідати ДСТУ

Крок координатної сітки мм.

Параметри елементів рисунка рекомендується групувати у вигляді таблиць і розташовувати на вільному полі креслення. В таблиці можна вказувати мінімально допустимі значення елементів провідного рисунка (ширина друкованого провідника, діаметр контактної площадки).

Розміри для довідки:

Покриття (за ДСТУ

Маса покриття, кг (тільки для коштовних металів).

Маркувати шрифт за

4.3.7 Схема розташування

Схема розташування визначає відносне розташування складових частин засобу.

Складові частини засобу зображують спрощеними зовнішніми контурами виглядом зверху відповідно до їх дійсного розміщення у засобі.

Біля графічних зображень складових частин або всередині їх вказують ПП, які були присвоєні їм на принциповій схемі.

4.4 Правила виконання схем автоматизації

4.4.1 Схема автоматизації структурна

Структурна схема автоматизації призначена для відображення системи контролю та керування виробничими процесами даного об'єкта і встановлює взаємні зв'язки між щитами, пунктами керування, оперативними робочими постами основних груп технологічного обладнання і показує адміністративно-технічну суть централізованого керування об'єктом.

В загальному випадку на структурних схемах автоматизації умовними графічними зображеннями показують:

- керуючі обчислювальні машини, всі оперативні і диспетчерські щити, пункти керування, які входять в структуру об'єкта, що проектується;
- диспетчерські і оперативні щити і пункти керування, які не входять до складу розроблюваного проекту автоматизації, але пов'язані з ним системами контролю і керування;
- цехи з розподілом на відділення, дільниці, агрегати або групи обладнання;
- лінії технологічних потоків;
- лінії оперативного зв'язку із зазначенням напрямку проходження інформації.

Оперативні і диспетчерські щити та пункти керування, які входять в структуру автоматизації об'єкта, що проектується, зображують на схемі у вигляді прямокутників, усередині яких виконують такі надписи: найменування щита або пункту, вид оперативного зв'язку, найменування основного чергового персоналу (наприклад, оператор, апаратник і т.д.), перелік основних задач.

Диспетчерські і оперативні щити та пункти керування, які не входять до структури даного проекту, зображуються на схемі кружками, в які вписують їх найменування і найменування чергового персоналу.

Для наочності креслення контурні лінії умовних зображень цехів (або других виробничих підрозділів), щитів, пультів і пунктів контролю та керування, лінії функціональних зв'язків між ними виконуються більш жирними лініями (0,5 мм), ніж лінії умовного поділу всередині умов-

них зображень (0,2 мм). При наявності ліній технологічних потоків останні виконуються лініями товщиною не менше 1 мм.

Види оперативного зв'язку позначаються буквами, наприклад: ДАК – дистанційне автоматизоване керування; К – контроль; С – сигналізація; ТК – телекерування і т.д., які наносяться над лініями зв'язку.

При виконанні структурних схем масштабу не дотримуються.

4.4.2 Схема автоматизації функціональна

Функціональна схема автоматизації є основним проектним документом, який визначає структуру і рівень автоматизації технологічного процесу об'єкта, що проектується, і оснащення його приладами та засобами автоматизації (в тому числі засобами обчислювальної техніки). На функціональній схемі за допомогою умовних зображень показують технологічне обладнання, комунікації, органи керування, прилади і засоби автоматизації тощо із зазначенням зв'язків між ними, таблиць умовних позначень і необхідних пояснень.

Функціональна схема автоматизації графічно поділяється на дві зони. У верхній частині креслення зображується технологічна схема, а в нижній креслять прямокутники, які умовно зображують: установлення місцевих приладів, щитів, пультів, пунктів контролю та керування, керуючі машини і т.п.

Обладнання і комунікації зображуються тонкими лініями, технологічні потоки виділяються більш жирними лініями.

У зображенні об'єктів і трубопроводів повинні бути пояснювальні надписи (найменування обладнання, номери та ін.), а також вказані стрілками напрямки потоків згідно зі стандартом ГОСТ 2.721-74.

Технологічні трубопроводи, газопроводи, водопроводи тощо зображують однолінійними згідно зі стандартом ГОСТ 3464-63.

Точки входу і виходу сигналів на прямокутниках відповідних блоків показують точками, діаметром 1,5 – 2 мм, біля яких вказують кількість і умовне позначення каналів.

Графічні умовні зображення приладів і засобів автоматизації, їх розміри і буквені позначення повинні відповідати стандарту ДСТУ 21.404-85.

Пристрої і засоби автоматизації показують на функціональних схемах розгорнутим способом, згідно з яким кожний прилад чи блок, який входить в єдиний комплект, показують окремими умовними графічними зображеннями. У верхній частині зображення (кола, овалу) наносять позначення вимірюваної величини та функції, яка виконується приладом в порядку їх розміщення зліва направо. В нижній частині вказують позиційне позначення комплексу вимірювання або його окремих елементів.

Всі прийняті умовні буквені позначення повинні бути розшифровані на схемі.

Лінії зв'язку зображують однолінійними і підводять до графічних зображень приладів зверху, знизу, збоку. Напрямок передачі інформації вказують стрілками. Для зменшення перетинів ліній зв'язку, останні дозволяється розривати. В місцях розриву обидва кінці лінії зв'язку нумерують одним і тим же арабським числом. Нумерація розривів ліній зв'язку зі сторони щитових приладів дається в порядку зростання номерів. Відстань між паралельними лініями зв'язку повинна бути не менше 3 мм.

4.4.3 Схема автоматизації принципова

Принципова схема автоматизації визначає повний склад складових частин виробу і зв'язків між ними, і дає детальне уявлення про принцип його роботи.

За способом виконання (міждержавний стандарт ГОСТ 2.702-69) розрізняють сумісні принципові схеми і рознесені.

На сумісних схемах прилади і апарати зображують в складеному вигляді, тобто всі зображення елементів, які входять в комплект приладу (катушки, конденсатори, електромагніти, контакти та ін.), розміщують всередині умовного графічного зображення приладу. За допомогою сумісних принципових схем зображують принцип дії складних систем автоматизації.

В принциповій схемі, виконаній рознесеним способом, кожний прилад чи апарат зображується розібраним на складові частини, які з'єднують в ряд електричних кіл лініями зв'язку. Електричні кола слід розміщувати відповідно до послідовної роботи окремих елементів в часі.

Елементи на схемі зображують згідно з міждержавним стандартом ГОСТ 2.747-68.

Елементи комутаційних пристроїв зображують у вимкненому або вихідному стані.

Кожен елемент, зображений на схемі, повинен мати буквено-цифрове позиційне позначення.

Перелік елементів розташовують над основним написом схеми (не ближче 12 мм) або оформляють окремим документом.

4.5 Правила виконання креслень

4.5.1 Складальне креслення пристрою

Складальне креслення пристрою або вузла виконується згідно з вимогами міждержавного стандарту ГОСТ 2.109-73 і не менше ніж в трьох проекціях. Доцільно показувати розрізи. На кресленні вказують габаритні

та встановлювальні розміри. Деталі і вузли, які входять в даний пристрій чи вузол, нумерують в десятковій системі.

До креслення повинна бути виконана специфікація. В графі “№п/п” проставляється порядковий номер, в графі “Позначення” - десятковий номер креслення або стандарт (технічні умови) для стандартизованих (нормалізованих) деталей, в графі “Найменування” - назва деталей.

4.5.2 Робочі креслення деталей

Робочі креслення деталей вузла виконуються на окремих форматах, які об'єднують в один аркуш. На кожному форматі креслять тільки одну деталь в необхідній кількості проекцій.

На кресленнях деталей вказують всі необхідні для її виготовлення розміри, допуски, види обробки і т.д., в основному написі - матеріал і сортамент згідно зі стандартом.

4.6 Правила виконання схем програми

Схема програми відображає послідовність операцій в програмі і в загальному випадку складається з відповідної кількості умовних графічних позначень (символів) основних операцій, короткого пояснювального тексту та з'єднувальних ліній.

Оформлюють схеми програм на стандартних аркушах паперу з рамкою робочого поля, основним написом за формою 1 та додатковою графою №26.

Схеми програм розміщують в додатках ПЗ.

Символи креслять суцільною основною лінією, лінії потоку даних або керування - тонкою.

Форма символів і їх орієнтація повинна відповідати установленим у міждержавному стандарті ГОСТ 19.701-90.

Розмір символів по вертикалі (а) повинен вибиратися із ряду чисел кратних 5, починаючи з 10. Розмір по горизонталі (в) повинен дорівнювати 1,5а або 2а. В межах однієї схеми допускається використовувати не більше двох суміжних розмірів ряду чисел кратних 5.

Символи в схемі слід розміщувати рівномірно.

Текст всередині символів розміщують паралельно до основного надпису, незалежно від напрямку потоку. Текст виконується креслярським шрифтом або машинописним способом через 1 інтервал. Скорочення слів не допускається, крім загальноприйнятих.

Для пояснень, або коли в середині символу не вистачає місця для тексту, використовують символ коментарію.

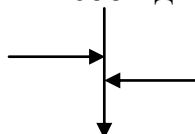
Лінії потоку повинні бути паралельними або перпендикулярними до ліній рамки робочого поля і підходити до символів чи відходити від них -

зліва, справа, зверху, знизу в напрямку до центра символу.

Відстань між паралельними лініями потоку - не менша 3 мм, між іншими символами - не менша 5 мм.

Напрямок потоку зображують стрілками на лініях потоку біля символів до яких вони приходять. Дозволяється стрілки не вказувати, якщо напрямок потоку йде зверху вниз, зліва направо. В інших напрямках стрілки вказують обов'язково.

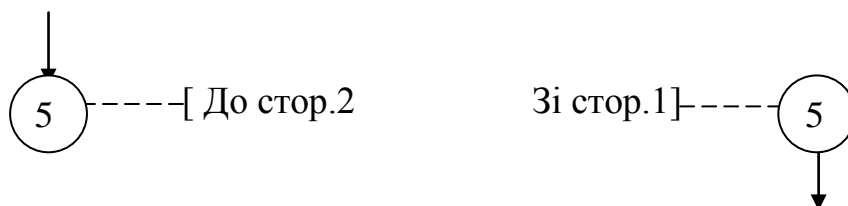
Дві або більше вхідні лінії можуть об'єднуватися в одну вихідну лінію. При цьому місце з'єднання необхідно зміщувати:



Лінії потоку повинні перетинатися і згинатися тільки під кутом 90°. Зміна напрямку в точках перетину не допускається.

Для того щоб зменшити кількість перетинів ліній потоку, використовують символ з'єднання. В електричних схемах для цього використовують стрілочку, в схемах програм - коло діаметром 0,5а, всередині якого вказують номер з'єднання.

Якщо схема не вміщується на одній сторінці, то перехід на інші сторінки виконується символом з'єднання разом з символом коментаря:



Кожна схема програми повинна починатись і закінчуватись обов'язковим символом "Термінатор", в якому на вході в програму пишуть слово "Початок", а на виході з програми слово "Кінець". В схемах підпрограм в початковому символі "Термінатор" вказують її "Найменування", а на виході – "Оператор виходу" з підпрограми.

Текст програми (лістінг) алгоритмічною мовою, як правило, розміщують в додатках пояснювальної записки на аркушах формату А4 без рамки робочого поля і без основного напису за формою:

Додаток В
(обов'язковий)
Текст програми "Найменування програми"
або "Найменування підпрограми"

Додаток А
(обов'язковий)

Зразок заповнення титульного аркуша технічного завдання

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Інститут автоматики, електроніки та комп'ютерних систем управління
Факультет автоматики та комп'ютерних систем управління

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав.кафедри МПА, проф., д.т.н.
_____ В.О.Поджаренко
(підпис)
„_____” _____ 2010 р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ
на курсове проектування
ІВС СТРУМУ В ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЯХ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ
08-03.ІВС.015.00.000 ТЗ

Керівник курсового проекту
к.т.н., доц. кафедри МПА
Кулаков П. І.
Виконавець: ст. гр. 1СІ-07
Павлов С. В.

Вінниця ВНТУ 2010

Додатку Б
(обов'язковий)
Титульний аркуш до курсового проекту

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Інститут автоматики, електроніки та комп'ютерних систем управління
Факультет автоматики та комп'ютерних систем управління

Кафедра АІВТ

ПРИСТРІЙ ЗАТРИМКИ ЦИФРОВИХ СИГНАЛІВ

Пояснювальна записка
з дисципліни „Інтегральна схемотехніка”
до курсового проекту за спеціальністю
„Системи управління і автоматики”
08-02.ІС.015.00.000 ПЗ

Керівник курсового проекту
к.т.н., доц. _____
(прізвище та ініціали)

(підпис)
“ ___ ” _____ 2010 р.

Розробив студент гр. _____

(підпис, прізвище та ініціали)
“ ___ ” _____ 2010 р.

Вінниця ВНТУ 2010

Підпис та дата	Підпис та
Інв. №	Інв. №
На зам	На зам
Підпис та дата	Підпис та
Інв. №	Інв. №

Додаток В
(обов'язковий)
Титульний аркуш до курсової роботи

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Інститут автоматики, електроніки та комп'ютерних систем управління
Факультет автоматики та комп'ютерних систем управління

Кафедра КСУ

ТЕРМІНАЛЬНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ
ДЛЯ РОБОТА-МАНІПУЛЯТОРА

Пояснювальна записка
з дисципліни „Теорія автоматичного керування”
до курсової роботи за спеціальністю
„Системи управління і автоматики”
08-01.ТАК.012.00.000 ПЗ

Керівник курсової роботи

к.т.н., доц. _____
(прізвище та ініціали)

(підпис)

“ ___ ” _____ 2010 р.

Розробив студент гр. _____

(підпис, прізвище та ініціали)

“ ___ ” _____ 2010 р.

Вінниця ВНТУ 2010

Додаток Г
(обов'язковий)

Зразок індивідуального завдання до курсового проекту

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Інститут автоматики, електроніки та комп'ютерних систем управління

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав.кафедри МПА, проф., д.т.н.
_____ В.О.Поджаренко
(підпис)
„____” _____ 2010 р.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ
на курсовий проект з дисципліни „Комп'ютеризовані вимірювальні системи”

студенту _____ факультету _____ групи _____

Розробити Комп'ютерну систему моніторингу рівня рідини

Вихідні дані:

- похибка вимірювання рівня рідини - 5 %;
- кількість каналів - 2;
- відстань передачі вимірювальної інформації – не менша 10 м;
- спосіб спраження з ПЕОМ – через шину ISA

Зміст ПЗ до курсового проекту:

Зміст

Анотація

Вступ

1 Огляд первинних вимірювальних перетворювачів рівня рідини

2 Розробка структурної схеми системи

3 Розробка принципової схеми системи

4 Електричні розрахунки

5 Розрахунок похибок вимірювання рівня рідини

Висновки

Список літератури

Додатки

Графічна частина:

1 Схема електрична принципова

2 Перелік елементів

Дата видачі „____” _____ 2010 р. Керівник _____

(підпис)

Завдання отримав _____

(підпис)

Додаток Д
(обов'язковий)
Зразок індивідуального завдання до курсової роботи

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Інститут автоматики, електроніки та комп'ютерних систем управління

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав.кафедри МПА, проф., д.т.н.
_____ В.О.Поджаренко
(підпис)
„_____” _____ 2010 р.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ
на курсову роботу з дисципліни „Інформаційно-вимірювальні системи”

студенту _____ факультету _____ групи _____

ТЕМА _____

Вихідні дані:

- масив випадкових похибок 50 значень;
- інформативний параметр _____;
- тип вимірювального перетворювача _____;
- тип АЦП _____.

Зміст ПЗ до курсової роботи:

Індивідуальне завдання

Вступ

1 Огляд первинних вимірювальних перетворювачів

2 Розробка структурної схеми аналого-цифрового перетворювача

3 Розробка функціональної схеми вимірювального каналу

Висновки

Список літератури

Додатки (за необхідністю)

Дата видачі „_____” _____ 2010 р. Керівник _____

(підпис)

Завдання отримав _____

(підпис)

Додаток Е
(довідниковий)
Приклад заповнення першої сторінки змісту

Зміст

Анотація.....	3
Вступ.....	5
1 Техніко-економічне обґрунтування доцільності розробки нового технічного рішення.....	7
1.1 Суть технічної проблеми, що виникла на сучасному етапі	7
1.2 Аналіз існуючих способів вирішення поставленої задачі.....	9
1.3 Вибір та обґрунтування аналогу.....	12
1.4 Формування технічних вимог до системи.....	15
1.5 Прогнозування попиту на систему, що розробляється.....	17
1.6 Попередні розрахунки, які підтверджують економічну доцільність нової розробки.....	18
1.7 Доведення економічної доцільності нового технічного рішення.....	21
1.8 Порівняльний аналіз технічних та економічних показників.....	24
2 Техніко-економічне обґрунтування вибору оптимального варіанта рішення основної задачі проекту.....	27
2.1 Розробка варіантів структурних схем.....	28

					08-03.КВС.013.00.000 ПЗ					
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Мікропроцесорна система контролю температури Пояснювальна записка			Літ.	Аркуш	Аркушів
Розробив	Іванов							1	85	
Перевірив	Кулаков									
Реценз.										
Н.контр.	Ігнатенко							ВНТУ, гр.МІТ-07		
Затв.										

