

8. СХЕМИ

Схема – графічний конструкторський документ, на якому за допомогою умовних познач і зображень показано складові частини виробу і зв'язки між ними (ДСТУ 3321:2003).

Згідно з ГОСТ 2.701-2008, схеми залежно від видів елементів і зв'язків, які входять у склад виробу, поділяються на види, перелік

яких подано в табл. 8.1.

Кожній схемі присвоюють код. Він складається з літери, яка визначає вид схеми, і цифри, яка визначає тип схеми (табл. 8.2). Наприклад, схема електрична принципова – ЭЗ, схема гідравлічна структурна – Г1. Цей код обов'язково вказується в основному написі кресленика.

Таблиця 8.1 – Види схем

Вид схеми	Літерна позначка виду	Вид схеми	Літерна позначка виду
Електрична	Э	Вакуумна	В
Гідравлічна	Г	Газова	Х
Пневматична	П	Енергетична	Р
Кінематична	К	Поділу	Е
Оптична	Л	Комбінована	С

Таблиця 8.2 – Типи схем

Тип схеми	Позначка типу	Призначеність схеми
Структурна	1	Визначає основні функційні частини виробу, їх взаємозв'язки та призначеність для отримання загальної уяви про виріб
Функційна	2	Пояснює певні процеси, що відбуваються у виробі чи в його окремих функційних частинах
Принципова	3	Визначає повний склад елементів та зв'язків між ними і дає детальну уяву про принцип роботи виробу
З'єднування	4	Відображає види, методи, засоби та місця з'єднування складових частин виробу, а також позначки з'єднувальних проводів, джгутів, кабелів, трубопроводів тощо
Приспонування	5	Відображає види, методи, засоби та місця зовнішнього приєднування виробу
Загальна	6	Визначає складові частини комплексу і з'єднання їх між собою на місці експлуатування
Розташування	7	Визначає відносну розташованість складових частин виробу та, за потреби, зв'язки між ними (джгути, кабелі, трубопроводи тощо)
Об'єднана	0	Є суміщенням схем кількох типів одного виду, які стосуються одного виробу

До схем або замість схем у випадках, встановлених правилами виконання конкретних видів схем, випускають у вигляді самостійних документів таблиці. В них поміщують відомості про розташування пристроїв, з'єднання та іншу інформацію. Таким документам присвоюють код, який складається з літери Т і коду відповідної схеми. Наприклад, код таблиці з'єднань до електричної схеми з'єднань – ТЭ4. Таблиці записують у специфікацію після схем, до яких вони випущені, або замість них.

8.1 СХЕМИ ЕЛЕКТРИЧНІ

Електричні схеми залежно від їх основної призначеності розподіляють на наступні типи:

- структурні;
- функційні;
- принципів;
- з'єднань;
- підключення;
- загальні;
- розташунок.

8.1.1 ЕЛЕМЕНТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМ

Елементами електричних схем можуть бути резистори, конденсатори, котушки індуктивності, трансформатори, напівпровідникові вироби (діоди, транзистори, тиристри, мікросхеми), лампи, а також елементи комутаційних і контактних з'єднань (вимикачі, контакти, реле).

Елементи електричних схем зображаються на схемі у вигляді умовних графічних познач, встановлених відповідними стандартами.

Дозволяється також зображати їх оберненими на кут 90° . Допускається повертати на кут, кратний 45° , або зображати дзеркально повернутими.

Умовні графічні позначки, співвідношення розмірів яких наведені у відповідних стандартах на модульній сітці, повинні зображуватись на схемах у розмірах, що визначаються по вертикалі і горизонталі кількістю кроків модульної сітки М (табл. 8.3, продовження). При цьому крок модульної сітки для кожної схеми може бути будь-яким, але однаковим для всіх елементів і пристроїв даної схеми. Розміри умовних графічних позначок, а також товщини їх ліній повинні бути однаковими на всіх схемах даного виробу. Розміри умовних графічних позначок допускається пропорційно змінювати. Електричні з'єднання між елементами зображаються лініями електричного зв'язку, розташованими у вигляді горизонтальних та вертикальних відрізків з найменшою кількістю зламів і взаємних перетинів.

Приклад розташування умовних графічних позначок елементів на схемі подано на рис. 8.1.

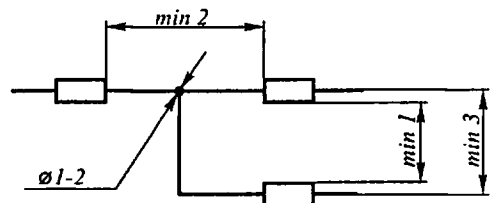


Рис. 8.1 – Розташування умовних графічних позначок

Умовні графічні позначки елементів і лінії їх електричного зв'язку

виконуються на схемах однією і тією ж товщиною лінії – 0.2...1 мм. Кожний елемент, який входить у склад виробу, повинен мати літерно-цифрову позиційну позначку. Вона складається з двох частин, які записуються без розділових знаків і пропусків.

Перша частина – літерний код елементів, який визначає його вид згідно з ГОСТ 2.710-81 (одна чи кілька літер латинського алфавіту), наприклад, **R** – резистор, **VT** – транзистор, **VD** – діод або стабілітрон та ін.

Друга частина – порядковий номер елементів (одна або кілька арабських цифр). Порядкові номери присвоюють елементам одного і того ж виду, яким присвоєний однаковий літерний код, наприклад, **R1, R2, VT1, VT2**. Порядковий номер присвоюється елементам, починаючи з одиниці, і далі згідно з послідовністю розташування елементів на схемі – зліва направо і зверху донизу (рис. 8.2).

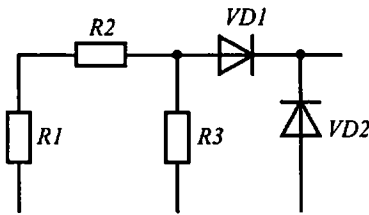


Рис. 8.2 – Нанесення літерно-цифрових позиційних позначок

Написи **R1, VT1** та інші слід писати зверху або праворуч від умовних графічних позначок елементів. Для них застосовують креслярський шрифт одного й того ж розміру (рис. 8.2). Допускається вказувати номінали резисторів і

конденсаторів, використовуючи спрощений запис одиниць виміру (ГОСТ 2.702-75).

8.1.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ ВХІДНИХ І ВИХІДНИХ КІЛ

Замість умовних графічних позначок елементів зовнішньої комутації на схемі виконують таблицю вхідних і вихідних даних. Кожній такій таблиці присвоюють позиційну позначку елемента, замість якої вона введена. Ця позиційна позначка записується над таблицею і включається в перелік елементів, наприклад, **X1...X13**. Розміри таблиці, а також приклад її заповнення подані на рис. 8.3.

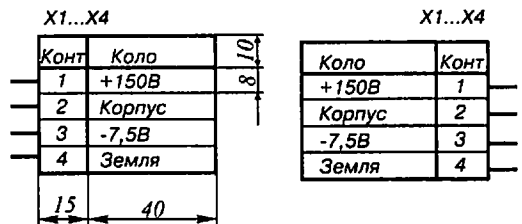


Рис. 8.3 – Таблиці вхідних і вихідних даних

8.1.3 ОФОРМЛЕННЯ ПЕРЕЛІКУ ЕЛЕМЕНТІВ

Інформацію про елементи схеми записують у перелік елементів – таблицю, яка виконується згідно зі стандартом. Розміри таблиці переліку елементів подані на рис. 8.4.

Як правило, перелік елементів розміщують на першому аркуші схеми над основним написом, причому відстань між ними не повинна бути меншою за 12 мм. У разі необхідності продовження таблиці його можна розміщати ліворуч від

Поз. позн.	Найменування	Кільк.	Примітка

Dimensions: Row height 15, min height 8, Column 1 width 20, Column 2 width 110, Column 3 width 10, Total width 185.

Рис. 8.4 – Таблиця переліку елементів

основного напису, повторюючи головку таблиці. У випадку розроблення електронної структури виробу у відповідності до ДСТУ ГОСТ 2.053:2006 перелік документів рекомендується отримувати як звіт, який оформляється за вимогами даного стандарту.

У таблиці переліку елементів вказують такі дані:

1) у графі “Поз. позн.” – позиційну позначку елемента, пристроїв, функційних груп;

2) у графі “Найменування” – найменування елемента або пристрою, його номінальні параметри і номер стандарту або ТУ;

3) у графі “Кільк.” – кількість елементів;

4) у графі “Примітка” – у разі необхідності вказують додаткові дані елемента або пристрою.

Елементи записуються у перелік групами в алфавітному порядку літерно-цифрових позначок. У межах кожної групи з однаковою літерною позиційною позначкою елементи вказують за зростанням їх порядкових номерів.

Якщо потрібно записати кілька елементів, які мають однакову першу частину позиційної позначки і найменування, можна записати загальні відомості про елемент у вигляді

спільного заголовка. Цей заголовок підкреслювати не потрібно.

Згідно зі стандартом перелік елементів можна оформляти окремим документом. Тоді він оформляється на окремих аркушах формату А4 (ГОСТ 2.301-68) з основним написом за формою 2 і 2а (ГОСТ 2.104:2006). В основному напису після назви виробу потрібно вказати назву документа – “Перелік елементів”, а після позначки виробу – код документа – “ПЭЗ” (рис. 8.8). Перелік елементів записують у специфікацію після схеми, до якої він випущений.

Можна залишати один чи декілька вільних рядків між окремими групами елементів.

8.1.4 УМОВНОСТІ ТА СПРОЩЕННЯ НА СХЕМАХ

Розглянемо деякі умовності та спрощення, які дозволяється робити під час виконання схем.

Якщо у виробі є кілька однакових елементів (за найменуванням, типом і номіналом), з’єднаних паралельно, можна замість зображення усіх гілок розгалуження зобразити лише одну, вказавши їх кількість за допомогою позначки розгалуження (рис. 8.5).

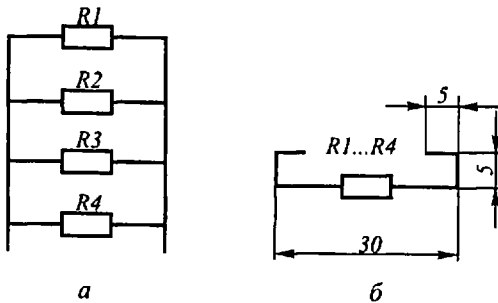


Рис. 8.5 – Зображення кількох паралельно з'єднаних однакових елементів: а – дійсне; б – умовне

У разі послідовного з'єднання однакових елементів можна зобразити перший і останній з них, показавши зв'язок між ними штриховою лінією. Над штриховою лінією вказують кількість однакових елементів (рис. 8.6).

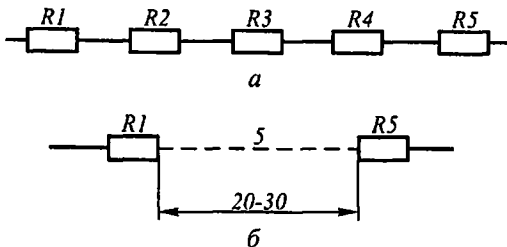


Рис. 8.6 – Зображення кількох однакових елементів, які з'єднані послідовно: а – дійсне; б – умовне

8.1.5 ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ ТИПУ

Схема структурна – конструкторський документ, який визначає основні функційні частини виробу, їх призначеність та взаємозв'язок. Функційні частини на схемі зображують прямокутниками або умовними графічними позначками із зазначенням типу елемента (пристрою)

та конструкторського документа, за яким він використовується. При зображенні функційних частин у вигляді прямокутників найменування, типи і позначки рекомендується вписувати всередині прямокутника. Якщо функційних частин багато, то замість найменувань, типів і позначок допускається пропонувати порядкові номери праворуч від зображення або над ним, як правило, зверху вниз у напрямку – зліва направо. В цьому випадку найменування, типи і позначки вказують в таблиці, яку поміщають на полі схеми.

На схемі також розміщують написи, діаграми, а також необхідні параметри (сила струму, напруга, форма та амплітуда імпульсів, тощо) в характерних точках. На рис. 8.7 показано фрагмент структурної схеми, на рис. 8.8 – структурна схема пристрою регулювання яскравості.

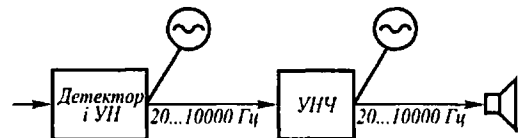
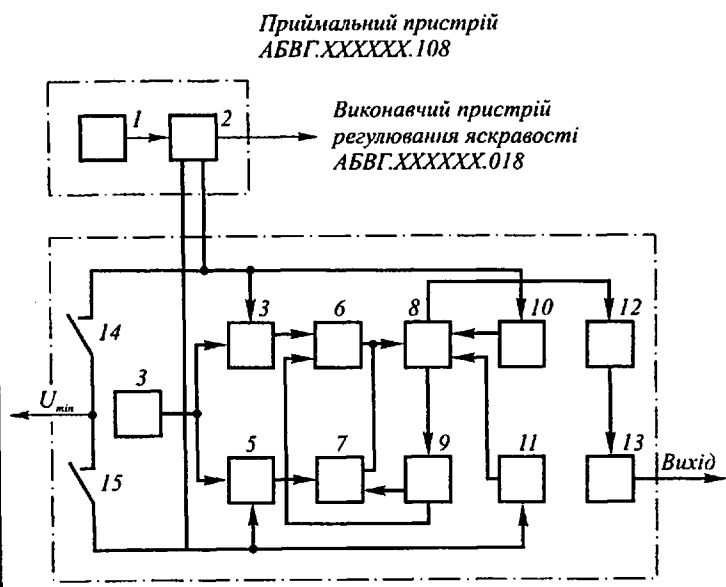


Рис. 8.7 – Фрагмент структурної схеми

Функційні частини пристроїв цифрової техніки зображують у вигляді прямокутників, до яких підводять лінії виводів, або у вигляді умовних графічних позначок за ГОСТ 2.708-81. Якщо використовують прямокутник, то в загальному випадку він може вмещати три поля: основне і два додаткових, розміщених праворуч і ліворуч від основного. У першому рядку основного поля записують позначку

АБВГ.ХХХХХХ.015 91



Позн	Найменування	Кільк	Примітка
1	Перетворювач ультразвуковий АБВГ.ХХХХХХ.015	1	
2	Селектор	1	
3	Генератор імпульсів АБВГ.ХХХХХХ.125	1	
4,5	Пристрій суміщення АБВГ.ХХХХХХ.011	2	
6,7	Пристрій заборони АБВГ.ХХХХХХ.058	2	
8	Лічильник імпульсів АБВГ.ХХХХХХ.089	1	
9	Дешифратор АБВГ.ХХХХХХ.001	1	
10,11	Каскад ключовий АБВГ.ХХХХХХ.008	2	
12	Перетворювач цифроаналоговий АБВГ.ХХХХХХ.005	1	
13	Каскад погоджувальний АБВГ.ХХХХХХ.018	1	
14,15	Вимикач АБВГ.ХХХХХХ.001	2	

Основний напис за
ДСТУ ГОСТ 2.104:2006,
форма 1

Рис. 8.8 – Структурна схема пристрою регулювання яскравості
153

функції, яка виконується елементом. В наступних – інформацію за ГОСТ 2.708-81. В додаткових полях записують інформацію про призначеність виводів (мітки, вказівки тощо). Умовна графічна позначка може складатись лише з основного поля або основного і одного з додаткових. Допускається на схемах виконувати функційні частини штрих-пунктирними лініями. На структурних і функційних схемах допускається в умовних графічних позначках функційної частини виділяти її складові частини.

Схема функційна – конструкторський документ, на якому зображають функційні частини виробу (елементи, пристрої і функційні групи) і зв'язки між ними. Функційні частини на схемі зображають у вигляді умовних графічних позначок або у вигляді прямокутників.

На схемі повинні бути показані:

- для кожної функційної групи – позначка, присвоєна їй на принциповій схемі та її найменування; якщо функційна група зображена у вигляді умовної графічної позначки, то її найменування не вказують;
- для кожного пристрою, який зображений прямокутником, – позиційну позначку, присвоєну йому на принциповій схемі, його найменування і тип і (або) позначку документа (основний конструкторський документ, державний стандарт, технічні умови), посилаючись на які це пристрій використано;
- для кожного пристрою, зображеного у вигляді умовної графічної позначки, – позиційну позначку, присвоєну йому на принциповій схемі, його тип і (або) позначку документа;

– для кожного елемента – позиційну позначку, присвоєну йому на принциповій схемі і його тип.

Допускається не вказувати позначку документа, посилаючись на який використано пристрій, і тип елемента. Найменування, типи і позначки рекомендується вписувати у прямокутники за умови, якщо функційна група, пристрій або елемент зображені прямокутником. Рекомендується вказувати технічні характеристики функційних частин поряд з графічною позначкою чи на полі схеми.

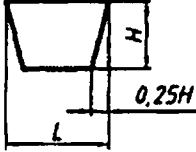
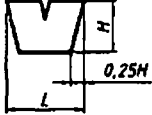

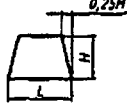
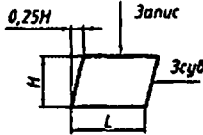
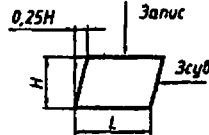
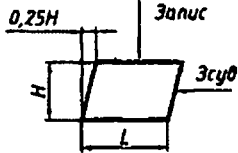
На схемі розміщують пояснювальні написи, діаграми і таблиці, а також необхідні параметри в характерних точках схеми.

Функційні частини пристроїв цифрової техніки зображають у вигляді прямокутників, а двійкові логічні елементи – за ГОСТ 2.743-91. Допускається функційні частини зображати так, як показано (табл. 8.3).

При цьому лінії зв'язку поділяють на інформаційні і керуючі. Інформаційні лінії зв'язку підводять до більшої сторони умовної графічної позначки, а відводять від протилежної. Керуючі підводять до меншої.

Схема електрична принципова – конструкторський документ, який виконується без збереження масштабу, і на якому показують у вигляді умовних графічних позначок усі елементи та пристрої виробу, включно із електричними елементами, якими закінчуються вхідні та вихідні кола, а також зв'язки між ними. Дійсне просторове розташування складових частин виробу, як правило, не враховують.

Таблиця 8.3 – Умовні графічні позначки у функційних схемах цифрової обчислювальної техніки

Найменування	Умовна графічна позначка
<i>Комбінаційний елемент, загальна позначка для елементів типу згортки, селективної схеми, шифратор тощо</i>	
<i>Суматор на два числа</i>	
<i>Суматор на n чисел</i>	
<i>Дешифратор</i>	
<i>Регістр зсуву</i>	
<i>Елемент пам'яті</i>	
<i>Пріоритетні схеми</i>	

$L = 1,5H$ (для всіх познач)

Принципові схеми використовують для ознайомлення з принципом роботи виробу, а також при його налагодженні, контролі та ремонті. На їх основі розробляють інші конструкторські документи.

Приклад виконання схеми електричної принципової показаний на рис. 8.9, а,б та на рис. 8.10.

Приклади умовних графічних позначок елементів подані в табл. 8.4.

На полі структурних, функційних і принципових схем допускається наводити таблиці сигналів або виконувати їх у вигляді самостійного документа (код документа – ТС3 або ТСЭ3, відповідно).

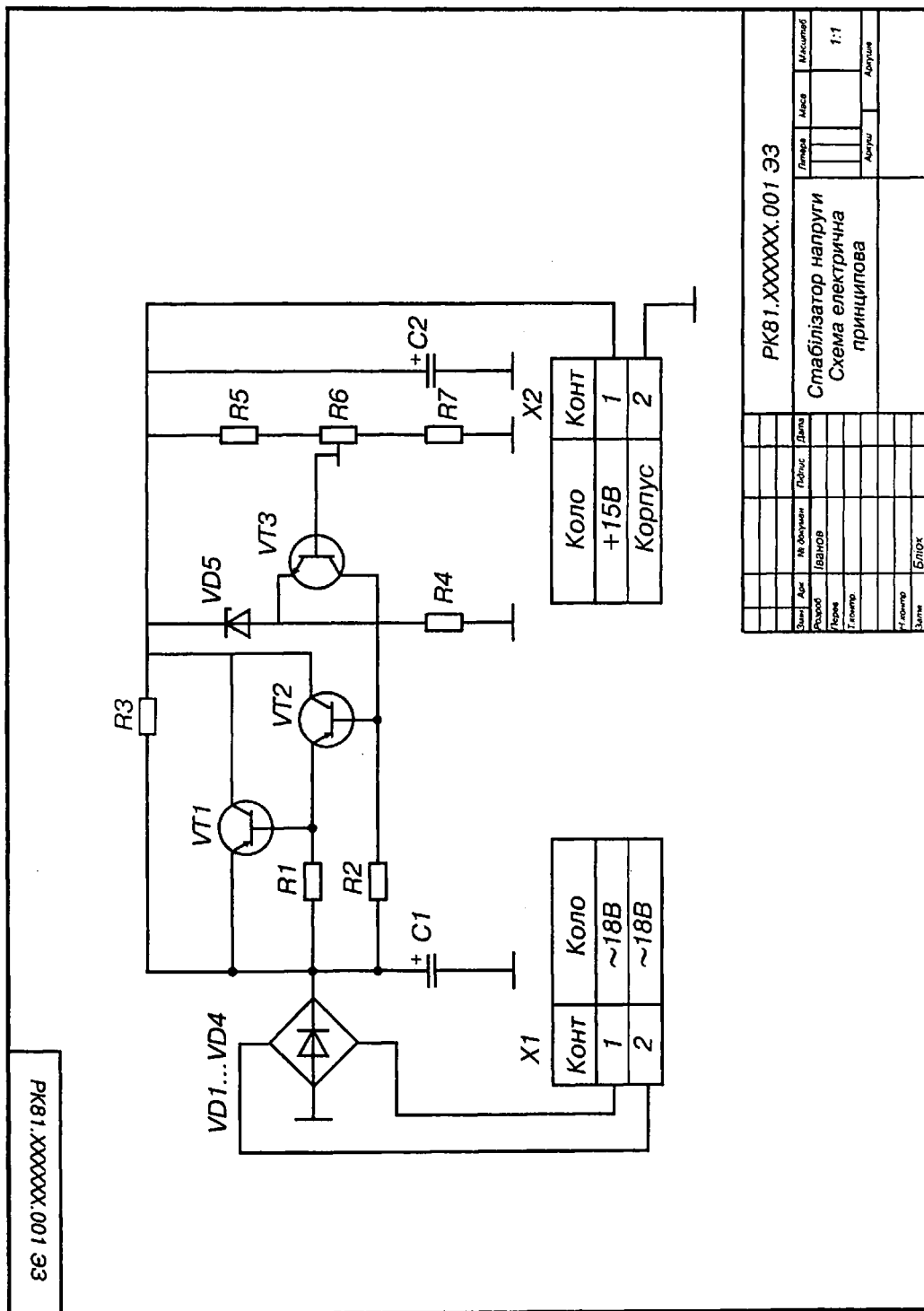
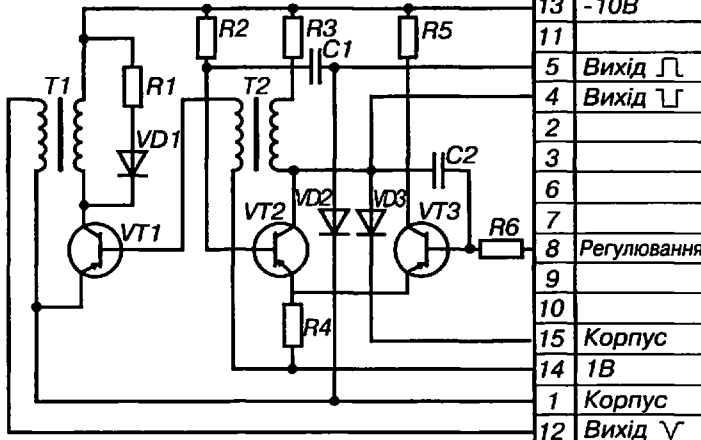


Рис. 8.9,6 – Приклад виконання схеми електричної принципової

РК81.ХХХХХХ.000 ЭЗ



X1	
Конт	Коло
13	-10В
11	
5	Вихід □
4	Вихід □
2	
3	
6	
7	
8	Регулювання
9	
10	
15	Корпус
14	1В
1	Корпус
12	Вихід ∇

Поз. позн.	Найменування	Кільк.	Прим.
Конденсатори ГОСТ 9687-75			
C1	Конденсатор (див. табл.)	1	
C2	Конденсатор (див. табл.)	1	
Резистори ГОСТ 7113-83			
R1	МЛТ - 0,25-300 Ом ± 10%	1	
R2	МЛТ - 0,25-68 кОм ± 10%	1	
R3..R5	МЛТ - 0,25-22 кОм ± 10%	3	
R6	МЛТ - 0,25-51 кОм ± 10%	1	
T1, T2	Трансформатор АБВГ.ХХХХХХ.021	2	
VD1...VD3	Діод Д9Б ГОСТ 14322-69	3	
VT1...VT3	Транзистор КТ312А ГОСТ 5912-71	3	
X1	Вилка РП10-22 ГЕО.364.000 ТУ	1	


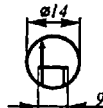

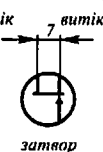

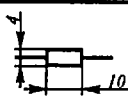

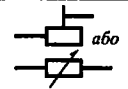
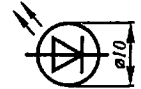
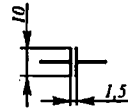

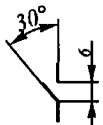

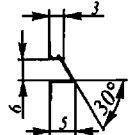

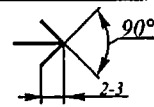
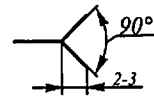
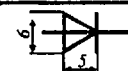
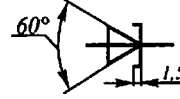

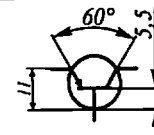
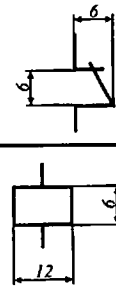
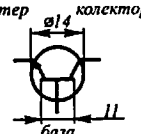
				РК81.ХХХХХХ.000 ЭЗ			
Зам.	Арх.	№ документа	Підпис	Дата	Листів	Маса	Масштаб
		Іванов					1:1
Розроб					Аркуш		
Перев					Аркуш		
Головн.							
Н.контр							
Зам.					Блок		

Рис. 8.10 – Приклад виконання схеми електричної принципової сумісно з переліком елементів

Оформлення конструкторської документації

8. Схеми

Таблиця 8.4 – Умовні графічні позначки в електричних схемах

Найменування	Умовне графічне позначення	Позначення згідно з ГОСТ 2.710-81	Найменування	Умовне графічне позначення	Позначення згідно з ГОСТ 2.710-81
Котушки індуктивності, дроселі, трансформатори ГОСТ 2.723-68					
Котушка індуктивності, дросель		L	Транзистор (польовий, з каналам р-типу)		VT
Трансформатор напруги з магнітопроводам		TV	Транзистор (польовий, з каналам n-типу)		VT
Трансформатор напруги без магнітопроводу		TV	Резистори, конденсатори ГОСТ 2.728-74		
Резистор постійного опору		R	Тиристор		VS
Резистор змінного опору		R	Світлодіод		VD (HL)
Конденсатор постійної ємності		C	Пристрої комутаційні і контактні з'єднання ГОСТ 2.755-87		
Конденсатор оксидний (електролітичний)		C	Вимикач однополюсний із замикаючим контактом		SA
Конденсатор змінної ємності		C	Вимикач однополюсний із розмикаючим контактом		SA
Запобіжник плавкий		FU	Контакт рознімного з'єднання (штир)		XP
Прилади напівпровідникові ГОСТ 2.730-73			Контакт рознімного з'єднання (зізда)		XS
Діод		VD	Перемикаючий контакт реле		
Тунельний діод		VD	К		
Стабілітрон		VD			
Транзистор (біполярний р-п-р типу)		VT	Котушка реле		
Транзистор (біполярний n-р-n типу)		VT			

Таблиця 8.4 (продовження)

Найменування	Умовні графічні позначки	Літерні позначки (ГОСТ 2.710-81)	Найменування	Умовні графічні позначки	Літерні позначки (ГОСТ 2.710-81)
Прилади напівпровідникові (ГОСТ 2.730-73)					
Діод. Загальна позначка		VD	Фототранзистор типу NPN		VT
Діод тунельний		VD	Фотоелемент		G
Стабілітрон		VD	Пристрої комутаційні та контактні з'єднання (ГОСТ 2.755-87)		
Діод світлопроникавальний		VD	Контакт комутаційного пристрою замикальний		S
Тристор діодний		VS	Контакт комутаційного пристрою розмикальний		S
Тристор тріодний		VS	Контакт комутаційного пристрою перемикальний		S
Транзистор типу PNP		VT	Контакт комутаційного пристрою перемикальний центральним нейтральним положенням		S
Транзистор типу NPN		VT	Позначки загального застосування (ГОСТ 2.721-74)		
Транзистор типу NPN (колектор з'єднаний з корпусом)		VT	Електричне з'єднання з корпусом		
Транзистор польовий каналу типу N		VT	Заземлення, загальна позначка		
Транзистор польовий каналу типу P		VT	Кабель коаксіальний		
Фотодіод		VD			
Фототранзистор типу PNP		VT			

Примітка: зображення корпусів транзисторів у вигляді кола діаметром 14 мм для безкорпусних транзисторів не обов'язкове.

Схема з'єднань – основний конструкторський документ, на якому повинні бути зображені всі пристрої і елементи, які входять у склад виробу, їх вхідні і вихідні елементи (з'єднувачі, плати, зажими і т.п.), а також з'єднання між ними.

Пристрої на схемах з'єднання зображають прямокутниками або спрощеними зовнішніми обрисами (рис. 8.11). Елементи зображають умовними графічними позначками, прямокутниками або спрощеними зовнішніми обрисами. Якщо елементи зображені у вигляді прямокутників або спрощених зовнішніх обрисів, допускається всередині них поміщати умовні графічні позначки елементів. Вхідні та вихідні елементи зображають умовними графічними позначками.

Якщо на схемі не вказані місця приєднання, то дані про проводи, жгути і кабелі і адреси їх з'єднань записують у «Таблицю з'єднань», яка виконується на першому аркуші схеми, або самотійним документом.

Схема підключення – основний конструкторський документ, на якому зображають виріб, його вхідні та вихідні елементи і кінці проводів і кабелів зовнішнього монтажу, які до них підходять і біля яких поміщають дані про підключення виробу. Виріб зображають прямокутником, а його вхідні і вихідні елементи – умовними графічними позначками.

Допускається зображати виріб спрощеними зовнішніми обрисами. У цьому випадку вхідні і вихідні елементи зображають умовними графічними позначками.

8.2 ГІДРАВЛІЧНІ І ПНЕВМАТИЧНІ СХЕМИ

Гідравлічні і пневматичні схеми виконують, в основному, однаково – відповідно до ГОСТ 2.704-76 з використанням графічних і літерних умовних познач, встановлених ГОСТ 2.780-68.

Гідравлічні і пневматичні схеми залежно від їх основної призначеності розподіляють на наступні типи:

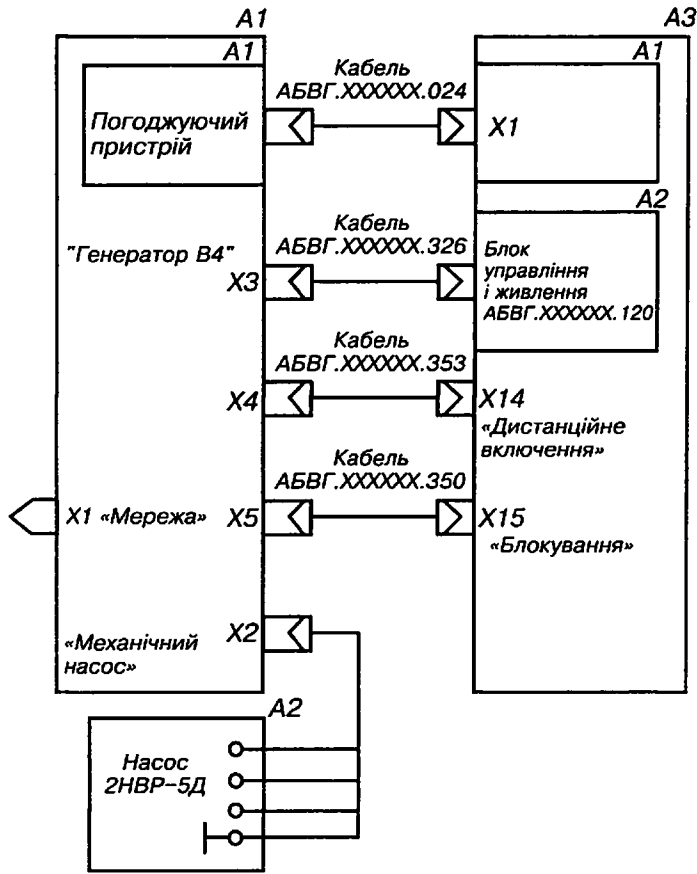
- структурні;
- принципіві;
- з'єднань.

На **структурній схемі** зображують усі основні функційні частини виробу (елементи, пристрої і функційні групи) і основні зв'язки між ними. На лініях зв'язку рекомендується вказувати напрям потоку робочого середовища. Функційні частини зображують суцільними основними лініями у вигляді прямокутників або умовних графічних познач.

Якщо функційних частин багато, то допускається проставляти порядкові номери біля їх літерних познач (див. табл. 8.5) праворуч зображення або над ним в порядку зверху вниз у напрямку зліва направо. В цьому випадку найменування, типи і позначки вказують у таблиці, яку розміщують на полі схеми.

На **принциповій схемі** зображують всі гідравлічні (рис. 8.12) і пневматичні (рис. 8.13) елементи або пристрої, які необхідні для виконання і контролю у виробі заданих гідравлічних (пневматичних) процесів, і всі зв'язки між ними.

АБВГ.ХХХХХХ.06434



Поз. позн.	Найменування	Кільк.	Прим.
A1	Агрегат плазмохімічного очищення АБВГ.ХХХХХХ.066	1	
A2	Насос 2НВР-5Д ТУ26-04-539-79	1	
A31	Генератор В4 АБВГ.ХХХХХХ.143	1	

					АБВГ.ХХХХХХ.06434			
Зам.	Дир.	№ документа	Підпис	Дата	Пристрій плазмохімічного очищення Схема електрична з'єднань	Листів	Маса	Масштаб
Розроб.	ІВАНОВ							1:1
Перев.						Архив	Архив	
Головн.								
У констр.								
Зам.	БЛОК							

Рис. 8.11 – Схема з'єднань 162

Оформлення конструкторської документації

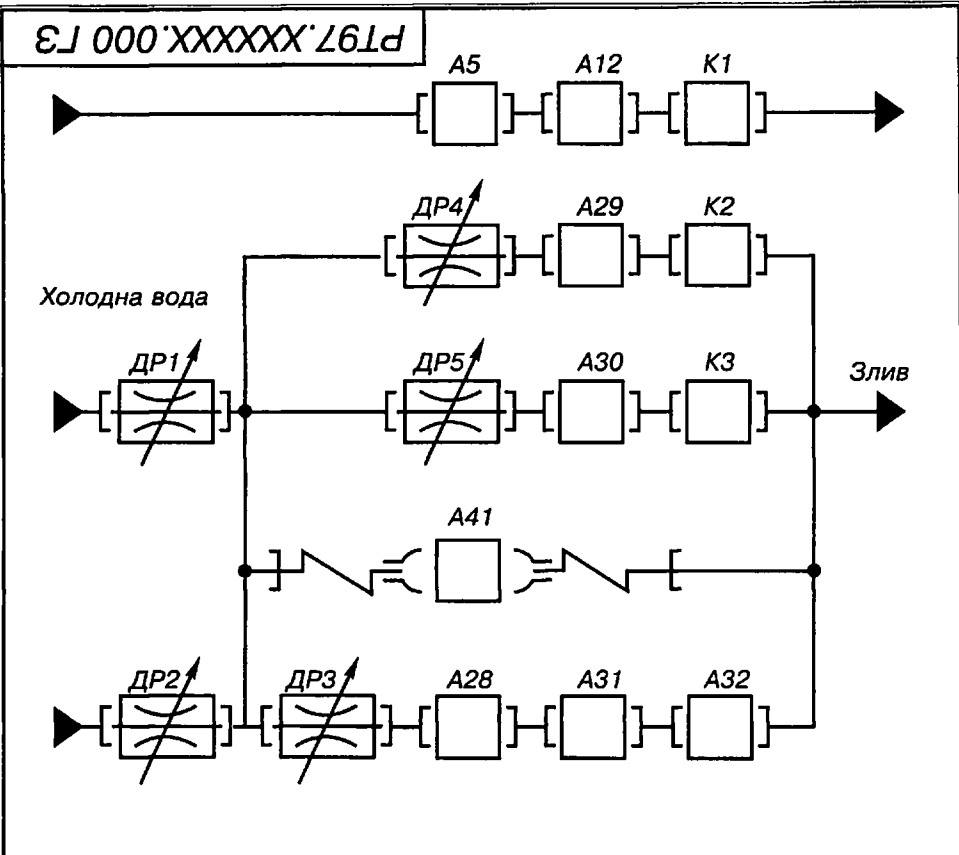
Всі елементи і пристрої на схемі зображують у вихідному положенні: пружини – у стані попереднього стискування, електромагніти – знеструмленими і т.п. Оформлення – аналогічно схемам електричним принципівим.

На схемі з'єднань зображують всі гідравлічні і пневматичні елементи і пристрої, які входять у склад виробу, а також трубопроводи і елементи з'єднань трубопроводів. Елементи, пристрої і з'єднання трубопроводів зображують у вигляді спрощених зовнішніх обрисів. Елементи і пристрої допускається зображати у вигляді прямокутників. З'єднання трубопроводів допускається зображати у вигляді умов-

них графічних познач. Трубопроводи зображують суцільними основними лініями. Біля графічних познач елементів і пристроїв вказують ті позиційні позначки, які їм були присвоєні на принциповій схемі. В середині або біля умовної позначки пристрою або елемента допускається вказувати його назву і тип або позначку документа, на основі якого пристрій використано, та номінальні значення основних параметрів (тиск, подача, розхід і т.п.). У випадку відсутності схеми електричної принципової позиційні позначки елементам і пристроям присвоюють на схемі з'єднань і записують їх у таблицю переліку елементів (див. 8.1.3).

Таблиця 8.5 – Літерні коди найпоширеніших видів елементів гідравлічних схем

Найменування елемента	Літерний код	Найменування елемента	Літерний код
Пристрій	А	Гідроклапан (пневмоклапан)	К
Гідроаккумулятор (пнемоаккумулятор)	Ак	Компресор	КМ
Апарат теплообмінний	АТ	Гідромотор (пневмомотор)	М
Гідробак	Б	Манометр	МН
Вентиль	ВН	Насос	Н
Гідродвигун (пневмодвигун) поворотний	Д	Гідропідсилювач	УС
Гідродросель (пневмодросель)	ДР	Гідроциліндр (пневмоциліндр)	Ц



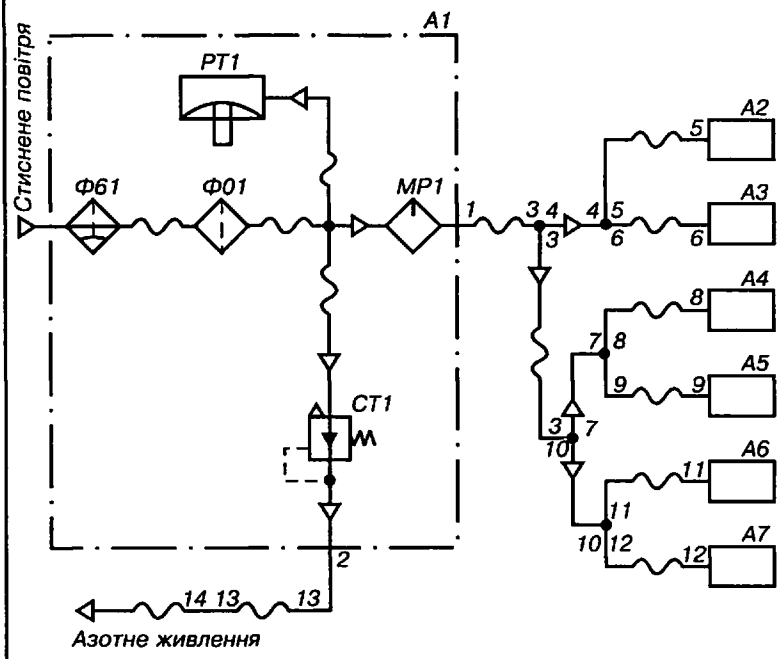
Поз. позн.	Найменування	К-сть	Прим.
ДР1 ДР3	Вентиль 1563 РК-15 ГОСТ 9086-74	3	
ДР4 ДР5	Вентиль 1563 РК-25 ГОСТ 9086-74	2	
A41	Колектор АБВГ.ХХХХХХ.166	1	

Елементи, зображені на схемі й не включені до переліку елементів, див. АБВГ.ХХХХХХ.017ЕЗ

					РТ97.ХХХХХХ.000 ГЗ			
Змін	Арк.	№ докуман.	Підпис	Дата	Прилад вакуумний Схема гідравлічна принципова	Літера	Маса	Масштаб
Розроб.						0		
Перев.						Аркуш	Аркушів	
Т.контр.								
Н.контр.								
Затв.								

Рис. 8.12 – Схема гідравлічна принципова

PT21.XXXXXX.000 ПЗ



Поз. позн.	Найменування	К-сть	Прим.
A1	Пристрій	1	
MP1	Маслорозпилювач 044-23 ТУ2-053-012-074	1	
PT1	Реле тиску 23 ГОСТ 19486-74	1	
CT1	Стабілізатор тиску повітря СТП6 ТУ25.02.280.656-76	1	
Ф61	Фільтр 22-12-40 ГОСТ 17437-81	1	
Ф01	Фільтр Ф86-02 ТУ25.02.280.656-76	1	
<u>Лінії зв'язку</u>			
1,2	Труба ПМП 6x1 ТУ6-05-1759-76		2м
3..14	Труба ПМП 8x1 ТУ6-05-1759-76		10м

1. Елементи А2..А7, зображені на схемі й не включені до переліку елементів, див. АБВГ.ХХХХХХ.00333
2. Умовні скорочення позиційних позначень:
 СТ – стабілізатор тиску
 ФВ – фільтр вологовідвідний
 ФО – фільтр очистки

					PT21.XXXXXX.000 ПЗ			
Зам.	Др.	№ документа	Год.	Дата	Блок керування Схема пневматична принципова	Літера	Маса	Масштаб
Розроб						0		
Лист						Аркуш		Аркушів
Тиснетр.								
Н.контр.								
Зам.								

Рис. 8.13 – Схема пневматична принципова

8.3 КІНЕМАТИЧНІ СХЕМИ

Правила виконання кінематичних схем встановлені ГОСТ 2.703-68, умовні графічні позначення деталей – ГОСТ 2.770-68.

Кінематичні схеми залежно від їх основної призначеності розподіляють на наступні типи:

- принципіві;
- структурні;
- функційні.

На **принциповій** схемі виробу повинна бути представлена вся сукупність кінематичних елементів і їх з'єднань, призначених для виконання, регулювання, управління і контролю заданих рухів виконавчих органів. Повинні бути відображені кінематичні зв'язки (механічні і немеханічні), передбачені всередині виконавчих органів, між окремими парами, колами і групами, а також зв'язки із джерелами руху.

Принципову схему виробу креслять, як правило, у вигляді розгортки. Допускається вписувати принципіві схеми в контур зображення виробу, а також виконувати в аксонометричній проекції.

Всі елементи схеми зображують умовними графічними позначками або спрощено у вигляді контурних обрисів. Кожному кінематичному елементу присвоюють порядковий номер, починаючи із джерела руху або літерно-цифрові позначки (див. табл. 8.6). Вали допускається нумерувати римськими цифрами, інші елементи – арабськими. Порядковий номер елемента проставляють на поличці лінії-виноски. Під поличкою лінії-виноски вказують основні характеристики і параметри кінематичного елемента або поміщають їх в перелік елементів. Змінні кінематичні елементи груп налаштування позначають малими літерами латинської абетки і вказують в таблиці характеристик для всього набору змінних елементів. Таким елементам порядкові номери не присвоюють (див. рис. 8.14).

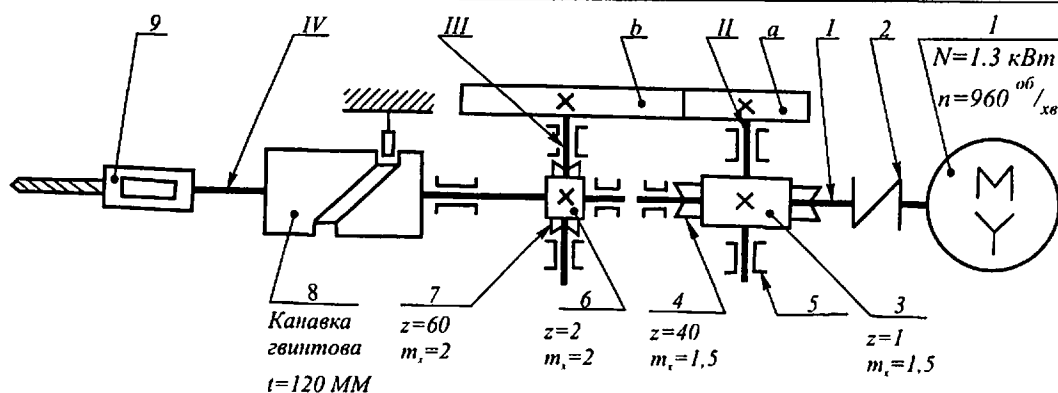
Інформацію про елементи схеми записують у перелік елементів (див. табл. 8.7).

Приблизний перелік основних характеристик і параметрів кінематичних елементів див. табл. 3 ГОСТ 2.703-68.

Таблиця 8.6 – Літерні коди найпоширеніших видів елементів кінематичних схем

Найменування елемента	Літерний код	Найменування елемента	Літерний код
Механізм (загальної призначеності)	А	Джерело руху	М
Вали	В	Елементи зубчастих і фрикційних механізмів	Т
Елементи кулачкових механізмів	С	Муфти	Х
Різні елементи	Е	Гальма	У

8. Схеми



Числа зубців
змінних коліс

a	14	18	22	26
b	28	24	20	16

Рис. 8.14 – Приклад виконання кінематичної схеми

Таблиця 8.7 – Рекомендована форма переліку елементів
кінематичних схем

Зона	Поз.позначка	Найменування	Кільк.	Примітка

На структурній схемі зображують всі основні функційні частини виробу і основні зв'язки між ними. Структурні схеми виробу представляють графічними зображеннями з використанням простих геометричних фігур, або аналітичним записом. Найменування кожної функційної частини виробу записують всередині геометричної фігури.

На функційній схемі вказують найменування всіх зображених функційних частин виробу, розташованих в послідовності їх функційного зв'язку. Ця схема більш деталізована, ніж структурна. Функційні частини виробу зображують у вигляді умовних графічних позначок або прямокутниками.



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Який конструкторський документ називають схемою?
2. Назвіть типи схем.
3. Назвіть види схем.
4. Який документ називають схемою електричною принциповою?
5. Яку товщину лінії рекомендується використовувати для зображень умовних графічних познач елементів на схемах?
6. Яку товщину лінії рекомендується використовувати для зображення лінії електричного зв'язку?
7. Який порядок літерно-цифрового позиційного позначення елементів на схемах?
8. Де розміщується літерно-цифрова позначка елемента на схемі?
9. Де рекомендується розміщати перелік елементів до схеми електричної принципової?
10. З яких граф складається перелік елементів?
11. У якому порядку записують елементи в таблиці переліку елементів?
12. Які особливості заповнення основного напису переліку елементів?