

Тютюнников С.В., Чичура І.І.

## СТАНДАРТИЗАЦІЯ



*Ужгород - 2021*

Міністерство освіти і науки України  
ДНУЗ «Ужгородський національний університет»

## Стандартизація

*Методичні вказівки  
до курсової роботи  
для студентів інженерно-технічного факультету  
спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані  
технології»*

УжНУ – 2021

Стандартизація. Методичні вказівки до курсової роботи для студентів інженерно-технічного факультету спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». **Укладачі:** С.В. Тютюнников, І.І. Чичура, УжНУ, 2021, 40 с.

**Укладачі:** старший викладач Тютюнников С.В.  
старший викладач Чичура І.І.

**Відповідальний за випуск:** доктор фіз.-мат. наук, зав. кафедрою приладобудування, проф. Іваницький В.П.

**Рецензенти:** канд. фіз.-мат. наук, доцент Цигика В.В.

Затверджений на засіданні кафедри приладобудування 25 лютого 2021 р., протокол № 4.

---

© Тютюнников С.В., 2021.

© Комп'ютерний набір, оформлення та верстка Тютюнников С.В, 2021.

---

## ЗМІСТ

Вступ .....	4
1. Схеми в системі конструкторської документації .....	5
1.1 Терміни та класифікація .....	5
1.2 Правила виконання схем .....	7
2. Структурні та функціональні електричні схеми .....	10
2.1 Правила виконання структурних схем .....	10
2.2 Правила виконання функціональних схем .....	11
3. Принципові електричні схеми .....	13
3.1 Загальні вимоги до оформлення принципівих схем .....	13
3.2 Оформлення переліку елементів .....	20
3.3 Правила виконання елементів цифрової техніки .....	21
Перелік джерел посилань .....	24
Додаток А .....	25
Додаток Б .....	32
Додаток В .....	35

## ВСТУП

Одне з основних завдань економічної політики будь-якої країни в сучасний період — всебічне підвищення технічного рівня та якості товарів і послуг. Якісні й конкурентоспроможні товари та послуги, що реалізуються на внутрішньому та зовнішньому ринках, мають відповідати останнім досягненням науки, найвищим техніко-економічним, естетичним та іншим споживчим вимогам. Важливу роль в цьому відіграє стандартизація. Її сутність полягає в забезпеченні діяльності на всіх рівнях виробництва й обігу з установами та використання у різних галузях економіки обов'язкових норм і правил, спрямованих на прискорення технічного прогресу та досягнення високої якості товарів і послуг.

Виконання курсової роботи є необхідним етапом у професійній підготовці студентів для закріплення теоретичних знань, набутих під час лекційних занять. Це забезпечить формування у студентів цілісної системи знань із стандартизації, що дає можливість забезпечити високу кваліфікацію майбутніх спеціалістів у їх багатогранній діяльності, використовувати досягнення сучасної стандартизації, сприяти прийняттю самостійних правильних рішень при розгляді наукових і виробничо-господарських завдань для одержання високих кінцевих результатів.

Основна мета курсової роботи – навчити студентів користуватися стандартами, правильно оформлювати текстову та графічну конструкторську документацію з напрямку «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

На початку виконання роботи студент самостійно (або за допомогою керівника роботи) обирає довільний автоматизований пристрій. В процесі виконання роботи він має розібратися із принципом роботи та описати його в пояснювальній записці, а також згідно вимог ЄСКД (єдиної системи конструкторської документації) оформити структурну (або функціональну) та принципову електричні схеми. Окремим завданням ( за погодженням із керівником роботи) є оформлення робочого креслення друкованої плати та складального креслення друкованого вузла для даного автоматизованого пристрою. Основні правила оформлення графічної конструкторської документації наведені в даних методичних вказівках.

# 1 СХЕМИ В СИСТЕМІ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

## 1.1 Терміни та класифікація

Конструкторська документація визначає склад і будову виробу, містить необхідні дані для його розробки або виготовлення, контролю, приймання, експлуатації і ремонту. Конструкторські документи в залежності від виду представлення в них інформації поділяють на графічні (креслення і схеми) і текстові (специфікації, пояснювальні записки, розрахунки, інструкції, технічні умови і т.д.)

*Схема (chart)* – це графічний конструкторський документ, на якому за допомогою умовних познач і зображень показано складові частини виробу і зв'язки між ними. Схеми повинні пояснювати принцип дії виробу і виявляти послідовність процесів, що відбуваються в ньому. Номенклатура схем, що входять у комплект конструкторської документації, визначається розроблювачем у залежності від складу й особливостей виробу. Кількість типів схем повинна бути мінімальною, але їхня сукупність повинна містити повний обсяг даних, необхідних для проектування, виготовлення, монтажу, регулювання, експлуатації, контролю і ремонту виробу.

Правила виконання й оформлення схем регламентують стандарти сьомої класифікаційної групи ЕСКД (Єдиної системи конструкторської документації).

Види і типи схем, загальні вимоги до їхнього виконання повинні відповідати ГОСТ 2.701–2008 [1], правила виконання всіх типів електричних схем – ДСТУ ГОСТ 2.702:2013 [2].

Стандартом встановлені також терміни, що використовуються в конструкторській документації.

*Елемент схеми (element of chart)* – складова частина схеми, що виконує визначену функцію у виробі і не може бути розділена на частині, що мають самостійне призначення (резистор, трансформатор, конденсатор, діод і т.п.).

*Пристрій (device)* – сукупність елементів, що представляють єдину конструкцію (блок, плата, панель і т.п.). Пристрій може не мати у виробі визначеного функціонального призначення.

*Функціональна група (functional group)* – сукупність елементів, що виконують у виробі визначену функцію і не об'єднаних у єдину конструкцію (панель синхронізації головного каналу, генератор імпульсу і т.п.).

*Функціональна частина (functional part)* – елемент, функціональна група або пристрій, що виконує визначену функцію (підсилювач, фільтр та ін.).

*Функціональний ланцюг (functional circuit)* – лінія, канал або тракт визначеного призначення (канал звуку, відеоканал, тракт СВЧ і т.п.).

*Лінія взаємозв'язку у (line of interconnection)* – відрізок лінії на схемі, що вказує на наявність електричного зв'язку між елементами і пристроями.

*Види схем (type of chart)* визначаються в залежності від видів елементів і зв'язків, що входять до складу виробу і позначаються літерами російського алфавіту. Розрізняють десять видів схем:

- Э – електрична (electric);
- Г – гідравлічна (hydraulic);
- П – пневматична (pneumatic);
- Х – газова (gas);
- К – кінематична (kinematics);
- В – вакуумна (vacuum);
- Л – оптична (optical);
- Р – енергетична (power);
- Е – розподілу (distributing);
- С – комбінована (combined).

Схеми в залежності від призначення діляться на типи і позначаються арабськими цифрами. Встановлено вісім типів схем:

- 1 – *структурна (structural)*, яка визначає основні функціональні частини виробу, їхнє призначення, взаємозв'язки. Розробляється на стадії, що передує розробці схем інших типів, і служить для загального ознайомлення з виробом;
- 2 – *функціональна (functional)*, яка пояснює процеси, що протікають у виробі і (або) його функціональних колах. Використовується для вивчення принципів роботи виробу, а також при його налагодженні, регулюванні, контролі і ремонті в процесі експлуатації;
- 3 – *принципова (повна)*, яка визначає повний склад елементів і зв'язків між ними, дає детальне представлення про принципи роботи виробу. Служить для розробки інших конструкторських документів (креслень друкованих плат, монтажних схем і т.п.), вивчення принципів роботи виробу при його налагодженні й експлуатації;
- 4 – *з'єднань (монтажна)*, яка показує з'єднання (місця з'єднань) складових частин виробу і визначає провідники, джгути, кабелі, трубопроводи і т.п., що здійснюють ці з'єднання. Використовується для розробки інших конструкторських документів, при контролі, експлуатації і ремонті виробу;
- 5 – *приєднання (connecting)*, яка показує зовнішні підключення виробу. Використовується для розробки інших конструкторських документів, а також для здійснення приєднання виробу і при його експлуатації;
- 6 – *загальна (general)*, яка визначає складові частини комплексу і з'єднання його складових частин на місці експлуатації. Використовується для ознайомлення з комплексом, при його контролі й експлуатації. Тут комплекс – кілька специфікованих виробів, не з'єднаних спочатку складальними операціями і призначених для виконання взаємозалежних експлуатаційних функцій;

- 7 – *розміщення (placing)*, яка визначає відносне розташування складових частин виробу, а при необхідності також проводів, джгутів, кабелів і т.п. Використовується для розробки інших конструкторських документів, при експлуатації і ремонті виробу;
- 0 – *об'єднана (combination)*, яка об'єднує схеми декількох типів, які описують один виріб.

Найбільш поширеними є перші три типи схем: структурна, функціональна та принципова.

Найменування (title) та код схеми (code of chart) визначаються її видом і типом. Код схеми складається з літерної частини, що визначає вид схеми, і цифрової частини, що визначає тип схеми (type of chart). Наприклад, схема електрична принципова (electric principle) – ЭЗ, схема гідравлічна з'єднань – Г4.

## 1.2 Правила виконання схем

Загальні правила виконання схем встановлюють ГОСТ 2.701–2008. Наведемо найбільш важливі.

1. Зображення (image) на схемах подають у вигляді умовних позначень (conditional denotations), квадратів (square) і прямокутників (rectangle), а також у вигляді зовнішніх контурів виробу.

2. Умовні графічні і літерні позначення повинні відповідати стандартам ДСТУ, ГОСТ і ЄСКД. Допускаються всі стандартні позначення на схемі пропорційно зменшувати або збільшувати.

3. Елементи і прилади на схемі наводять, в основному, у вимкненому або в початковому положенні.

4. Одноманітні за призначенням і зображенням елементи групують, як у горизонтальному, так і у вертикальному напрямках.

5. Літерні та цифрові позначення, що виконані одним номером шрифту, наносять, по можливості, праворуч або зверху від умовного позначення.

6. Лінії зв'язку (line of connection) і контури позначень орієнтують за головними напрямками креслення, вони повинні мати якнайменшу кількість перетинів і зломів. Відстань між паралельними лініями зв'язку повинна бути не менше 3 мм. З'єднання ліній зв'язку у місцях їх перетину відмічають точкою.

7. На схемах дозволяється вміщувати додаткові технічні вимоги: номінальні значення параметрів (під позначенням); параметри в характерних точках; таблиці та часові діаграми на полі схеми.

8. Маркування виводів елементів на виробі повторюють біля їх зображення на схемі.

9. Елементи, що є приладом із власною принциповою схемою, відрізняють на принциповій схемі потовщеною суцільною лінією.

10. Елементи, що визначають функціональні групи, дозволяється відрізняти штрих-пунктирною лінією, зазначаючи їх найменування.

*Формати й основний напис.* Загальна кількість схем, що їх розробляють на виріб, має бути мінімальна, але в сукупності вони мають містити відомості в обсязі, достатньому для проектування, виготовлення, експлуатації та ремонтування виробу.

Формати аркушів схем вибирають відповідно до вимог, встановлених у ДСТУ ISO 5457:2006. Переважні розміри форматів наведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Позначення і розміри основних форматів

Позначення формату	A0	A1	A2	A3	A4
Розміри сторін формату, мм	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297

Додаткові формати утворюються збільшенням коротких сторін основних форматів на величину, кратну розмірам.

При виборі формату треба враховувати:

- складність проєктованого виробу;
- необхідний ступінь деталізації даних;
- умови збереження і вдосконалення схем;
- можливість обробки схем засобами обчислювальної техніки;
- обраний формат повинний забезпечувати компактне виконання схеми, не порушуючи її наочності.

Рамки й основний напис на схемі, як і на машинобудівних кресленнях, виконуються за ГОСТ 2.104–68.

*Типи ліній.* Лінії рамок креслення й основного напису треба виконувати за наступними параметрами: суцільна товста (основна) –  $s$  (0,5...1,4 мм), суцільна тонка –  $s/3$ ...  $s/2$ .

Лінії графічних позначень, функціональних груп і лінії зв'язку на схемах треба виконувати товщиною 0,2...1,0 мм в залежності від форматів схеми і розмірів графічних позначень. Рекомендована товщина ліній - 0,3...0,4 мм. Рекомендується застосовувати не більше трьох типорозмірів ліній за товщиною на одній схемі.

Призначення, застосування й зображення ліній в електричних схемах наведені в таблиці 1.2.

Перелік елементів схеми оформляють у вигляді таблиці (рис. 1.1) і розміщують на першому листі схеми, у цьому випадку відстань між переліком елементів і основним написом повинне бути не менш ніж 12 мм.

Таблиця 1.2 – Призначення і зображення ліній в електричних схемах

Призначення	Найменування	Зображення
Лінії електричного зв'язку, графічні позначення елементів	Суцільна	—————
Механічний зв'язок, екрани	Штрихова	- - - - -
Умовні межі пристроїв, функціональних груп	Штрих-пунктирна	- · - · - · - · -

Перелік елементів може виконуватися у вигляді самостійного документа на форматі А4. Основний напис і додаткові графи до неї в цьому випадку виконують за ГОСТ 2.104–68 (форма 2 і 2а). При випуску переліку елементів у вигляді самостійного документа його код повинний складатися з букви “П” і коду схеми, до якої випускають перелік, наприклад, ПЭЗ – код переліку елементів до електричної принципової схеми.

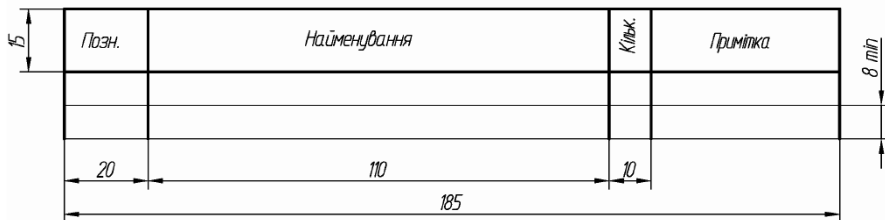


Рисунок 1.1 – Таблиця переліку елементів

При розбивці поля схеми на зони перелік елементів доповнюють графою “Зона” (рис. 1.2).

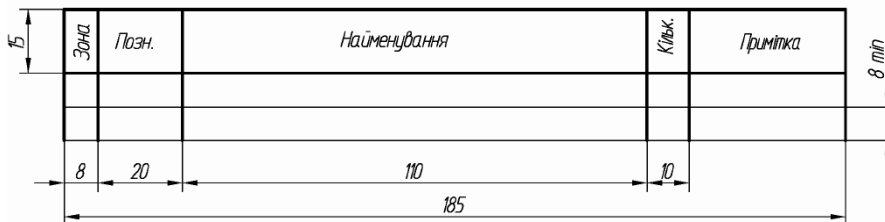


Рисунок 1.2 – Таблиця переліку елементів, що поділена на зони

## **2 СТРУКТУРНІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ЕЛЕКТРИЧНІ СХЕМИ**

*Схема електрична* - документ, що містить у вигляді умовних зображень або позначень складові частини виробу, що діють за допомогою електричної енергії, і їх взаємозв'язку.

Допускається поміщати на схемі пояснювальні написи, діаграми або таблиці, що визначають послідовність процесів в часі, а також вказувати параметри в характерних точках (значення струмів, напруг, форми і значення імпульсів, математичні залежності тощо).

Стандарт ДСТУ ГОСТ 2.702:2013 встановлює правила виконання електричних схем. Даний стандарт розповсюджується на електричні схеми виробів усіх галузей промисловості, а також електричні схеми енергетичних споруд.

Структурна схема визначає основні функціональні частини виробу, їх призначення і взаємозв'язок. Структурні електричні схеми мають код Э1.

Функціональна схема пояснює процеси, які відбуваються в окремих функціональних колах виробу, а також у виробі в цілому. Функціональні електричні схеми мають код Э2. Функціональна схема порівняно зі структурною детальніше розкриває функції окремих елементів та пристроїв.

### **2.1 Правила виконання структурних схем**

1. На структурній схемі зображають усі основні функціональні частини виробу (елементи, пристрої і функціональні групи) і основні взаємозв'язки між ними.

2. Функціональні частини на схемі зображають у вигляді прямокутника або умовних графічних позначень.

3. Графічна побудова схеми повинна давати найбільш наочне уявлення про послідовність взаємодії функціональних частин в пристрої. На лініях взаємозв'язків рекомендується стрілками позначати напрямок ходу процесів, що відбуваються в виробі.

4. На схемі повинні бути вказані найменування кожної функціональної частини виробу, якщо для позначення використаний прямокутник. На схемі допускається вказувати тип елемента (пристрою) та (або) позначення документа (основний конструкторський документ, державний стандарт, технічні умови), на основі якого цей елемент (пристрій) використаний. При зображенні функціональних частин у вигляді прямокутників найменування, типи і позначення рекомендується вписувати всередину прямокутників.

5. При більшій кількості функціональних частин допускається замість найменувань, типів і позначень проставляти порядкові номери справа від зображення або над ним, як правило, зверху вниз і зліва направо. В цьому випадку найменування, типи і позначення вказують в таблиці, розташованій на полі схеми.

Приклад виконання структурної електричної схеми показаний на рис.

2.1.

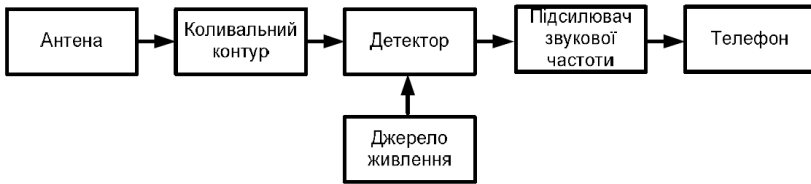


Рисунок 2.1- Структурна схема радіоприймального пристрою

## 2.2 Правила виконання функціональних схем

1. На функціональній схемі зображають функціональні частини виробу (елементи, пристрої і функціональні групи), які беруть участь в проілюстрованому на схемі процесі, і зв'язки між цими частинами.

2. Функціональні частини і зв'язки між цими частинами на схемі зображають у вигляді УГП, встановлених в стандартах єдиної системи конструкторської документації. Дозволяється окремі функціональні частини розкривати до рівня принципів схем. Окремі функціональні частини потрібно зображати у вигляді прямокутників.

3. Графічна побудова схеми повинна давати найбільш чітке уявлення про послідовність процесів, проілюстрованих на схемі.

4. На схемі повинні бути вказані:

- для кожної функціональної групи – позначення, присвоєне їй на принциповій схемі, і (або) її найменування; якщо функціональна група зображена у вигляді умовного графічного позначення, то її найменування не вказують;
- для кожного пристрою, зображеного у вигляді прямокутника, – позиційне позначення, присвоєне йому на принциповій схемі, його найменування і тип чи позначення документа (основний конструкторський документ, державний стандарт, технічні умови), на основі якого цей пристрій використаний;
- для кожного пристрою, зображеного у вигляді умовного графічного позначення, – позиційне позначення, присвоєне йому на принциповій схемі; його тип і позначення документа;
- для кожного елемента – позиційне позначення, присвоєне йому на принциповій схемі, і його тип. Позначення документа, на основі якого використано пристрій, і тип документа допускається не вказувати. Найменування, типи і позначення рекомендується вписувати в прямокутники.

5. На схемі рекомендується вказувати технічні характеристики функціональних частин (близько з графічними позначеннями чи на вільному полі схеми).

6. На схемі розміщують надписи, діаграми чи таблиці, які визначають послідовність процесів в часі, а також вказують параметри в характерних точках (величини струму, напруги, форми і величини імпульсу, математичні залежності і т.п.).

Приклад виконання функціональної електричної схеми показаний на рис. 2.2.

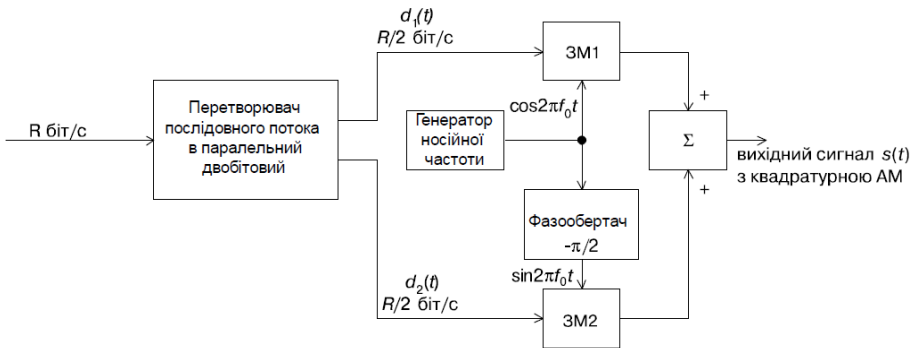


Рисунок 2.2 – Приклад виконання функціональної електричної схеми модулятора

## 3 ПРИНЦИПОВІ ЕЛЕКТРИЧНІ СХЕМИ

### 3.1 Загальні вимоги до оформлення

Схема електрична принципова визначає найбільш повний склад елементів (composition of elements) та зв'язків між ними і дає детальне уявлення про принцип роботи. Відповідно до класифікації схема електрична принципова має код Е3. Правила виконання схем принципівих встановлює стандарт ДСТУ ГОСТ 2.702:2013.

Для побудови схеми електричної принципової необхідно знати такі правила:

1. На схемі електричній принциповій умовними графічними позначеннями (УГП) зображують усі електричні елементи та електричні зв'язки між ними, а також елементи роз'ємів, клем і з'єднувальних плат вхідних і вихідних електричних ланцюгів. Існують УГП, для яких установлене декілька припустимих (альтернативних) варіантів виконання, що розрізняються геометричною формою або ступенем деталізації. У цьому випадку вибір треба здійснювати в залежності від інформації, яку необхідно передати на схемі графічними засобами. При цьому на всіх схемах одного типу, що входять у комплект документації, повинний бути застосований один обраний варіант позначення. Найбільш поширені УГП деяких електро- та радіоелементів наведені в додатку А.

2. УГП креслять у стані, в якому вони зображені у відповідному стандарті, або повернутими на кут, кратний  $90^\circ$ . Кваліфікувальні символи (світловий потік і т. п.) при обертанні умовних графічних позначень не повинні змінювати своєї орієнтації (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 – Зображення кваліфікувальних символів

3. Лінії електричних зв'язків, товщину (width) яких звичайно приймають 0,2...0,6 мм, повинні бути найкоротшими. Встановлюється відстань (просвіт) між сусідніми лініями умовного графічного позначення не менша за 1 мм, між окремими умовними графічними позначеннями – не менша за 2 мм (рис. 3.2).

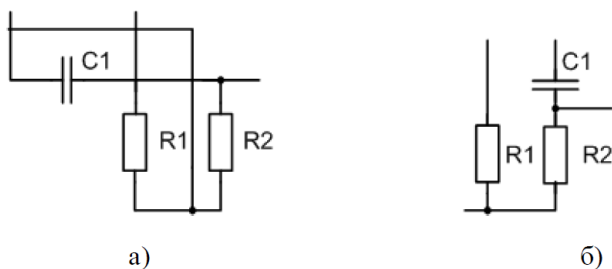


Рисунок 3.2 – Зображення ліній зв'язку: а – нераціональне, б – раціональне

4. Розміри (sizes) умовних позначень повинні відповідати розмірам відображень, що наведені у відповідних стандартах.

5. Кожний наведений на схемі елемент повинен мати літерно-цифрове позначення, в якому літери позначають скорочене найменування, а цифри - порядковий номер елемента за ГОСТ 2.710-81. Найбільш поширені літерно-цифрові позначення наведені в додатку Б.

Порядкові номери елементам (пристроєм) треба привласнювати в межах виробу (установки), починаючи з одиниці, у межах групи елементів (пристроїв), яким на схемі привласнене однакове літерне позиційне позначення, наприклад R1, R2, R3 і т.д., C1, C2, C3 і т.д. (рис. 3.2).

Порядкові номери повинні бути привласнені відповідно до послідовності розташування елементів або пристроїв на схемі зверху вниз у напрямку ліворуч праворуч.

Позиційні позначення проставляють на схемі поруч з умовними графічними позначеннями елементів і (або) пристроїв із правої сторони або над ними.

При внесенні змін в схему послідовність присвоєння порядкових номерів може порушуватись.

6. Умовні графічні зображення елементів і пристроїв виконують суміщеним чи рознесеним способом (рис. 3.3). Роздільно зображені частини елементів можна з'єднати лінією електричного зв'язку (рисками).

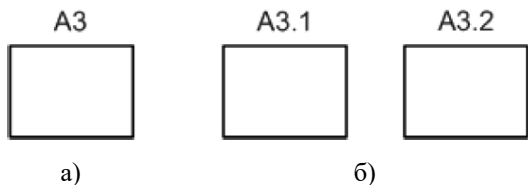


Рисунок 3.3 – Способи зображення пристроїв: а – суміщений, б – рознесений.

При зображенні елементів рознесеним способом дозволяється на вільному полі схеми розміщати умовні графічні позначення елементів, виконані суміщеним способом.

7. При зображенні схеми рознесеним способом часто застосовують обриви ліній електричного зв'язку. Допускається обривати лінії зв'язку віддалених один від одного елементів, якщо графічне зображення ліній ускладнює читання схем, якщо схема виконана на декількох листах і т.п.

Обриви ліній закінчують стрілками з вказівкою місць підключення (рис. 3.4). Біля обривів ліній електричного зв'язку вказані адреси підключення, наприклад, D10:6 потрібно читати так: до пристрою D10, вивід 6. Потовщеною лінією показана лінія групового зв'язку.

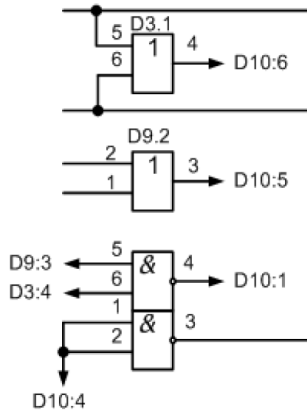


Рисунок 3.4 – Зображення обриву ліній зв'язку

8. При зображенні окремих елементів пристроїв у різних місцях до складу позиційних позначень цих елементів повинне бути включене позиційне позначення пристрою, у яке вони входять, наприклад, =A3–C5 – конденсатор C5, що входить у пристрій A3.

9. У випадку креслення схем електротехнічного та електронного обладнання рекомендується користуватися рознесеним способом і УГП елементів та їх складових частин, що входять в одне коло, зображувати послідовно один за одним по прямій, а окремі кола – одне під одним, створюючи паралельні або вертикальні рядки (рядковий спосіб виконання схеми). При цьому кола нумерують арабськими цифрами (рис. 3.5).

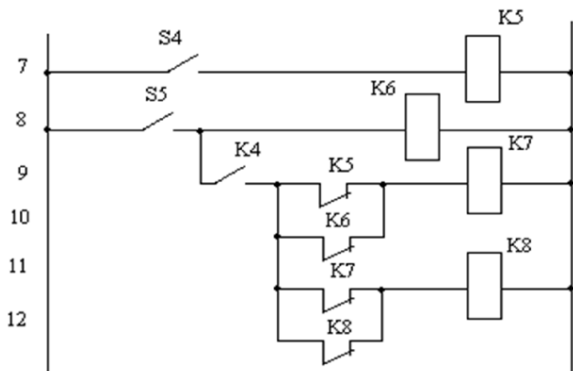


Рисунок 3.5 – Приклад виконання схеми рядковим способом

10. При зазначенні біля умовних графічних позначень номіналів резисторів і конденсаторів (рис. 3.6) допускається застосовувати спрощений спосіб позначення одиниць вимірів:

– для резисторів

від 0 до 999 Ом – без вказівки одиниць виміру,

від  $1 \cdot 10^3$  до  $999 \cdot 10^3$  Ом – у кілоомах з позначенням одиниці виміру малою літерою к,

від  $1 \cdot 10^6$  до  $999 \cdot 10^6$  Ом – у мегаомах з позначенням одиниці виміру прописною буквою М,

понад  $1 \cdot 10^9$  Ом – у гігаомах з позначенням одиниці виміру прописною буквою Г,

– для конденсаторів

від 0 до  $9999 \cdot 10^{-12}$  Ф – у пікафарадах без вказівки одиниць виміру,

від  $1 \cdot 10^{-8}$  до  $9999 \cdot 10^{-6}$  Ф – у мікрофарадах з позначенням одиниці виміру малими літерами мк.

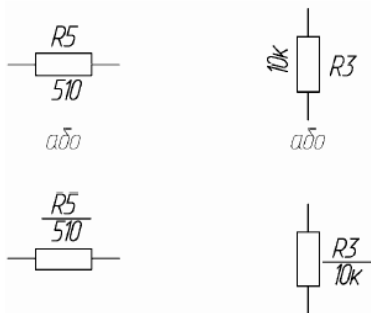


Рисунок 3.6 – Варіанти зазначення біля умовних графічних позначень

11. Заради спрощення схеми при наявності у ній кількох однакових елементів (приладів, функціональних груп), з'єднаних паралельно (рис. 3.7,а), допускається замість зображення усіх гілок паралельного з'єднання лише зображати одну гілку, для чого вказати кількість гілок за допомогою позначення відгалуження. Біля графічних позначень елементів, зображених у одній гілці, проставляють їх буквено-цифрове позначення, при цьому повинні бути враховані всі елементи, прилади або функціональні групи, що входять до цього паралельного з'єднання (рис. 3.7,б). Рекомендовані розміри спрощеного зображення паралельного з'єднання вказані на рис. 3.7,в.

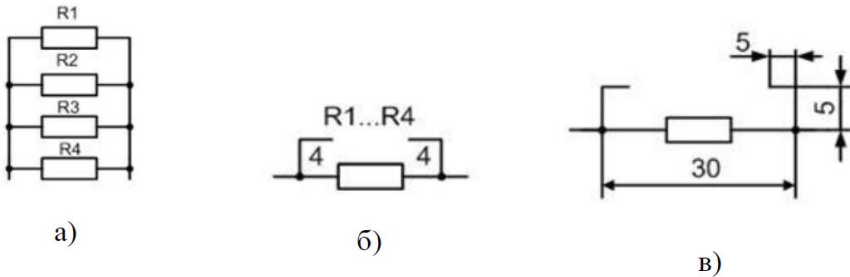


Рисунок 3.7 – Зображення однакових елементів, які з'єднані паралельно: а) – розгорнуте; б) – спрощене; в) – рекомендовані розміри

12. При наявності у виробі трьох або більше однакових елементів (приладів, функціональних груп), з'єднаних послідовно (рис. 3.8, а), допускається замість зображення усіх послідовно з'єднаних елементів (приладів, функціональних груп) зображати лише перший та останній елементи, зображаючи зв'язки між ними штриховими лініями (аналогічно попередньому випадку на відстані 30 мм). При наданні елементам позначень повинні бути враховані всі елементи, що не зображені на схемі (рис. 3.8, б). Над штриховою лінією при цьому вказують загальну кількість однакових елементів.

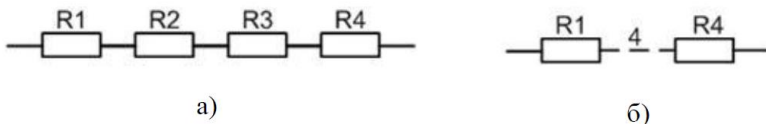


Рисунок 3.8 – Зображення однакових елементів, які з'єднані послідовно: а) – розгорнуте; б) – спрощене

Для спрощення графіки схеми рекомендується застосовувати умовне графічне злиття окремих ліній у групові лінії зв'язку.

При злитті ліній зв'язку кожену лінію зв'язку позначають у місці злиття порядковим номером (рис. 3.9).

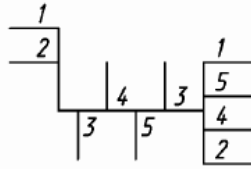


Рисунок 3.9 – Позначення злиття ліній зв'язку

Схеми виконують у багатолінійному і однолінійному зображенні:

– при багатолінійному зображенні кожне коло зображують окремою лінією, а елементи, що утримуються в цих колах, окремими умовними графічними позначеннями (рис. 3.10, а);

– при однолінійному зображенні кола, що виконують ідентичні функції, зображують однією лінією, а однакові елементи цих кіл, одним умовним графічним позначенням (рис. 3.10, б).

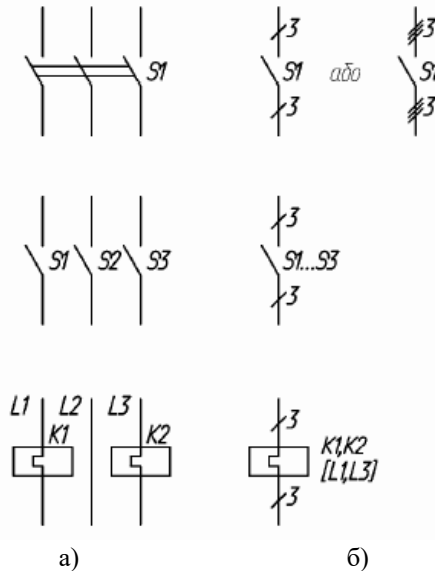


Рисунок 3.10 – Зображення схеми, багато- і однолінійне:  
а) – багатолінійне зображення; б) – однолінійне зображення

На схемі треба вказувати позначення виводів (контактів) елементів (пристроїв), нанесені на виріб або встановлені в їхній документації.

При зображенні на схемі декількох однакових елементів (пристроїв) позначення виводів (контактів) допускається вказувати на одному з них.

Характеристики вхідних і вихідних кіл виробу, а також адреси їхніх зовнішніх підключень рекомендується записувати в таблиці, що поміщаються замість умовних графічних позначень вхідних і вихідних елементів – з'єднувачів, плат і т.д.. Кожній таблиці привласнюють позиційне позначення елемента, замість умовного графічного позначення якого вона поміщена (рис. 3.11)

**X1**

<i>Конт.</i>	<i>Коло</i>	<i>Адреса</i>
1	$\Delta f=0,3...3 \text{ кГц}; R_H=600 \text{ Ом}$	=A1-X1:1
2	$U_{\text{вих}}=0,5 \text{ В}; R_H=600 \text{ Ом}$	=A1-X1:2
3	$U_{\text{вих}}=+60 \text{ В}; R_H=500 \text{ Ом}$	=A1-X1:3
4	$U_{\text{вих}}=+20 \text{ В}; R_H=1 \text{ кОм}$	=A1-X1:4

Рисунок 3.11 – Характеристики вхідних і вихідних кіл виробу, адреси їхніх зовнішніх підключень, що розміщуються замість умовних графічних позначень вхідних і вихідних елементів

Допускається поміщати таблиці з характеристиками кіл за наявності на схемі умовних графічних позначень вхідних елементів – з'єднувачів, плат і т.д. (рис. 3.12).

У графах таблиць указують наступні дані:

- у графі “Конт.” – номер контакту з'єднувача. Номера контактів записують у порядку зростання;
- у графі “Коло” – характеристику кола.
- у графі “Адреса” – позначення кола і (або) позиційне позначення елементів, з'єднаних з контактами.

**X1**

<i>Конт.</i>	<i>Коло</i>	<i>Адреса</i>
1	$\Delta f=0,3...3 \text{ кГц}; R_H=600 \text{ Ом}$	=A1-X1:1
2	$U_{\text{вих}}=0,5 \text{ В}; R_H=600 \text{ Ом}$	=A1-X1:2
3	$U_{\text{вих}}=+60 \text{ В}; R_H=500 \text{ Ом}$	=A1-X1:3
4	$U_{\text{вих}}=+20 \text{ В}; R_H=1 \text{ кОм}$	=A1-X1:4

Рисунок 3.12 – Характеристики вхідних і вихідних кіл виробу, адреси їхніх зовнішніх підключень, що розміщуються біля зображення з'єднання

### 3.2 Оформлення переліку елементів

На принциповій схемі повинні бути однозначно визначені всі елементи, що входять до складу пристрою та зображені на схемі. Як правило, дані про елементи повинні бути наведені у переліку елементів. При цьому зв'язок між переліком та умовними графічними позначеннями елементів повинен здійснюватися крізь позиційні позначення. В окремих випадках всі відомості про елементи можна розміщувати біля умовних графічних позначень.

Перелік елементів розміщують на першому листі схеми або виконують у вигляді окремих листів. Якщо перелік елементів випускають у вигляді самостійного документа, то йому привласнюють код, що повинний складатися з літери "П" і коду схеми, наприклад ПЕЗ - код переліку елементів до електричної принципової схеми. При цьому в основному написі переліку під найменуванням виробу, для якого складений перелік, роблять запис "Перелік елементів" шрифтом на один – два розміри меншим того, яким записане найменування виробу.

Перелік елементів оформлюють у вигляді таблиці (рис. 1.1 або 1.2), що заповнюється зверху донизу. Якщо перелік розміщують на першому аркуші схеми, то розташовують його, як правило, трохи вище основного напису схеми (мінімум 15 мм). Якщо при такому розміщенні недостатньо місця, то продовження переліку розміщують зліва від основного напису схеми.

При заповненні переліку елементів схеми у графах таблиці вказують наступні дані:

- у графі “Позн.” – літерно-позиційні позначення елементів, пристроїв і функціональних груп;

- у графі “Найменування” – для елемента (пристрою) – його найменування відповідно до документа, на підставі якого цей елемент (пристрій) застосований, і позначення цього документа (основний конструкторський документ, державний стандарт, галузевий стандарт, технічні умови), наприклад, “Котушка індуктивності АБВГ. ХХХХХХ. ХХХ”, або (для резистора) – “МЛТ 0,5-300 кОм ± 5% ГОСТ ...”; для функціональної групи – найменування функціональної групи. При записі елементів однакового найменування, що відрізняються технічними характеристиками й іншими даними які мають однакове літерно-позиційне позначення, допускається в графі “Найменування” записувати найменування цих елементів у вигляді загального найменування, наприклад, “Резистори”;

- у графі “Кільк.” – необхідно вказувати загальну кількість однакових елементів.

- у графі “Примітка” – рекомендується вказувати технічні дані елемента (пристрою), яких немає в його найменуванні

Елементи у перелік записують у порядку розташування літерно-позиційних позначень (у порядку латинського алфавіту). Наприклад, спочатку конденсатори (літера С), а потім мікросхеми (літера D). В межах кожної групи,

що має одне й теж літерне позначення, елементи розташовують у порядку збільшення порядкових номерів. Для полегшення здійснення процесу зміни між окремими групами елементів, а також у випадку великої кількості елементів всередині груп та між елементами дозволяється залишати декілька незаповнених рядків.

### 3.3 Правила виконання елементів цифрової техніки

На принциповій електричній схемі елементи цифрової техніки зображають у вигляді УГП за ГОСТ 2.743-91. Логічні елементи з  $n$  станами (наприклад, із трьома), а також елементи та пристрої, що не виконують логічних функцій, але застосовані у виробі (наприклад, аналогові й аналогово-цифрові елементи, діодні та резисторні збірки, тощо), допускається зображати на схемі прямокутника.

Згідно вище вказаного стандарту УГП елементу цифрової техніки має форму прямокутника, до якого підходять лінії виводів. УГП може мати три поля: основне та два додаткові, які розташовуються зліва та справа від основного (рис. 3.13). Додаткові поля можна поділяти на зони, які відокремлюють горизонтальною рисою.

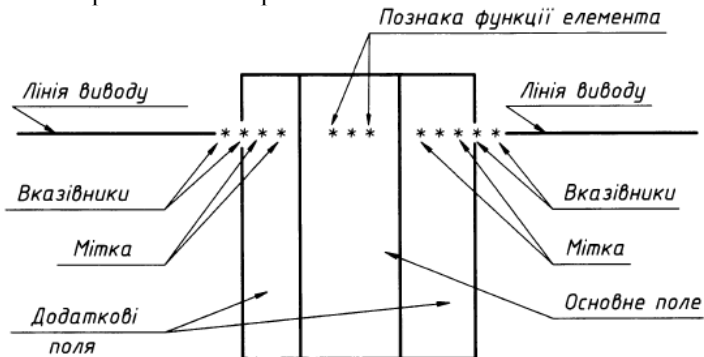


Рисунок 3.13 – УГП елементу цифрової техніки

УГП може складатися лише з основного поля чи основного та одного додаткового, розташованого зліва чи справа від основного. Без додаткових полів або з одним додатковим полем УГП виконують тоді, коли усі виводи логічно рівноцінні або коли функції виводів однозначно задано функцією елемента. При цьому виводи мають бути однакові, а мітки виводів не зазначають.

Виводи елементів поділяють на входи, виходи, двоспрямовані виводи та виводи, що не несуть логічної інформації. Входи елемента зображають з лівого боку УГП, виходи – з правого, а двоспрямовані виводи та виводи, що не несуть логічної інформації, – з правого або лівого боків УГП. У разі підведення

ліній виводів до контуру УГП не дозволено проводити їх на рівні сторін прямокутника, а також проставляти на них біля контуру УГП стрілки, що показують напрям інформації. УГП елементів цифрової техніки можна зображати на схемі також у положенні, за якого входи розміщено зверху, а виходи – знизу (рис. 3.14).

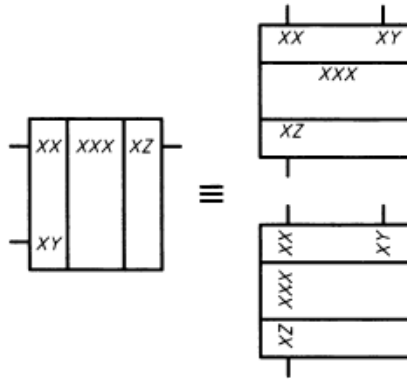


Рис. 3.14 – Альтернативні положення входів і виводів УГП елементів

Співвідношення між шириною і висотою УГП елемента стандартом не встановлено, воно залежить від інформації, що міститься в контурі та кількості виводів.




















В основному полі елементів і пристроїв вміщують інформацію: в 1-му рядку – позначення основної функції (символ), в 2-му рядку – повне або скорочене найменування (або тип), або код пристроїв (елемента), тобто ідентифікатор, в наступних рядках літерно-цифрове позначення або порядковий номер, позначення конструктивного розташування, адресне позначення умовного графічного позначення елемента на аркуші та іншу інформацію.

Літерно-цифрове позначення елементів допускається вміщувати над його умовним графічним позначенням або в його основному полі нижче позначення функції та ідентифікатора. Позначення функції або сукупності функцій, що їх виконує елемент, складається із великих букв латинського алфавіту, арабських цифр і спеціальних знаків, записаних без пропуску.

Позначення основних функцій елементів цифрової техніки здійснюється за ГОСТ 2.743 – 91 і наведені в додатку В.

Позначення покажчиків виводів елементів, які підрозділяються на статичні та динамічні, прямі та інверсні, а також виводи елементів, які не несуть логічної інформації, показані в таблиці.3.1. Зазначимо, що перевагу слід надавати формі 1.

Таблиця 3.1 – Вказівники виводів елементів

Найменування	Позначка	
	Форма 1	Форма 2
Прямий статичний вхід		
Прямий статичний вихід		
Інверсний статичний вхід		
Інверсний статичний вихід		
Прямий динамічний вхід		
Інверсний динамічний вхід		
Статичний вхід зі вказівником полярності		
Статичний вихід зі вказівником полярності		
Динамічний вхід зі вказівником полярності		
Вивід, що не несе логічної інформації:		
• зображений зліва		
• зображений справа		

Співвідношення розмірів позначень функцій, міток та вказівників виводів в УГП, а також відстаней між лініями виводів мають відповідати наведеним у табл. В.2 у додатку В. Мінімальний крок модульної сітки М вибирають з виходячи в вимог мікрофільмування (ДСТУ ISO 3272-1:2007).

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ ГОСТ 2.702:2013; (ГОСТ 2.702-2011, IDT) Правила виконання електричних схем. – Вперше (зі скасуванням ГОСТ 2.702-75); чинний від 2014-09-01. – Видання офіційне. – Київ : Мінекономрозвитку України, 2015. – 21 с. - (Єдина система конструкторської документації).
2. Ванін В.В. Інженерна графіка / В.В. Ванін, В.В. Перевертун, Т.М. Надкернична та ін. – К : Видавнича група ВНУ, 2009. – 400 с.
3. Кормановський С. І. Комп'ютерна графіка та моделювання. Графічні зображення схем : практикум / С. І. Кормановський, О. М. Козачко, О. В. Слободянюк – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 111 с.
4. Александров К. К. Электротехнические чертежи и схемы / Александров К. К., Кузьмина Е. Г. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 288 с.
5. Обозначения условные графические в схемах. Полупроводниковые приборы: ГОСТ 2.730-73. – [Действителен от 01.07.74]. – М. : Издательство стандартов, 1973. – 38 с.
6. ДСТУ 3008:2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. – На заміну ДСТУ 3008-95; чинний від 2017-07-01. – Видання офіційне. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 26 с. - (Інформація та документація)

## Додаток А




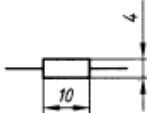
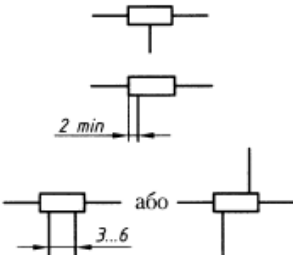

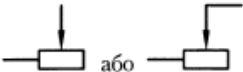
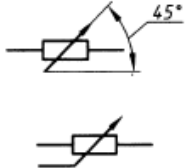
Таблиця А.1 – Умовні графічні позначення в електричних схемах

Найменування	Познака
<b>Позначки загального застосування (ГОСТ 2.721–74)</b>	
Поширення струму, сигналу, інформації та потоку енергії: <ul style="list-style-type: none"> <li>• в одному напрямку</li> <li>• в обох напрямках неодноразово</li> <li>• в обох напрямках одночасно</li> </ul>	
Спрямування струму, сигналу, інформації та потоку енергії: <ul style="list-style-type: none"> <li>• передавання</li> <li>• приймання</li> </ul>	
Регулювання за допомогою органів керування: <ul style="list-style-type: none"> <li>• лінійне</li> <li>• нелінійне</li> </ul>	
Регулювання автоматичне: <ul style="list-style-type: none"> <li>• лінійне</li> <li>• нелінійне</li> </ul>	
Лінія механічного зв'язку в електричних схемах За невеликої відстані між елементами та їх складовими частинами допускається використовувати таку позначку	
Прилад, пристрій	

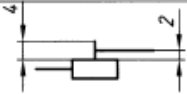
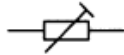
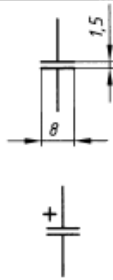
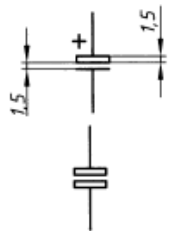


Продовження таблиці А.1

Найменування	Позначка
Балон електровакуумного та іонного приладу, корпус напівпровідникового приладу	
Заземлення, загальна позначка	
Електричне з'єднання з корпусом	
Коаксіальний кабель	
<b>Котушки індуктивності, дроселі, трансформатори, автотрансформатори та магнітні підсилювачі (ГОСТ 2.723–68)</b>	
Обмотка трансформатора, автотрансформатора, дроселя та магнітного підсилювача (кількість півкіл у зображенні обмотки та напрямок виводів не зазначають) Для зазначення початку обмотки використовують точку	
Магнітопровід: <ul style="list-style-type: none"> <li>• феромагнітний</li> <li>• феромагнітний з повітряним зазором</li> <li>• магнітодіелектричний</li> </ul>	
Котушка індуктивності, дросель без магнітопроводу	
Дросель з феромагнітним магнітопроводом	
Трансформатор без магнітопроводу	
Трансформатор однофазний з феромагнітним магнітопроводом	
<b>Розрядники; запобіжники (ГОСТ 2.727–68)</b>	
Проміжок іскровий двоелектродний. Загальна позначка	
Розрядник. Загальна позначка	

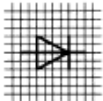
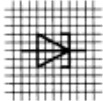
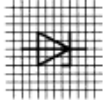
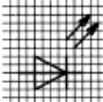
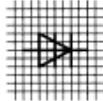
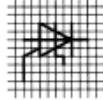


Продовження таблиці А.1

Найменування	Позначка
Запобіжник пробивний	
Запобіжник плавкий. Загальна позначка	
Запобіжник плавкий швидкодійний	
<b>Резистори, конденсатори (ГОСТ 2.728–74)</b>	
Резистор постійний	
Резистор постійний з додатковими відводами: <ul style="list-style-type: none"> <li>• одним симетричним</li> <li>• одним несиметричним</li> <li>• двома</li> </ul>	
Резистор змінний (стрілка означає рухомий контакт)	
Вивід, що не використовується, допускається не зображати	
Резистор змінний в реостатному увімкненні: <ul style="list-style-type: none"> <li>• загальна позначка</li> <li>• з нелінійним регулюванням</li> </ul>	

Продовження таблиці А.1

Найменування	Позначка
<p>Резистор підстроювальний</p> <p>Вивід, що не використовується, допускається не зображати</p>	
<p>Для підстроювального резистора в реостатному увімкненні допускається використовувати таке зображення</p>	
<p>Конденсатор постійної ємності</p> <p>Для зазначення поляризованого конденсатора використовують таку позначку</p>	
<p>Конденсатор електролітичний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• поляризований</li> <li>• неполяризований</li> </ul>	
<p>Конденсатор змінної ємності</p>	
<p>Конденсатор підстроювальний</p>	

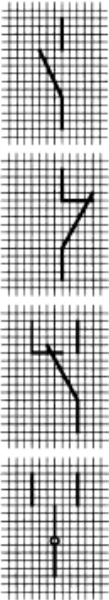
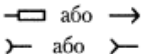

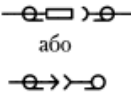
Продовження таблиці А.1

Найменування	Познака
<b>Прилади напівпровідникові (ГОСТ 2.730–73)</b>	
Діод. Загальна познака	
Діод тунельний	
Стабілітрон	
Діод світловипромінювальний	
Тиристор діодний	
Тиристор тріодний	
Транзистор: • типу PNP  • типу NPN	 

Продовження таблиці А.1

Найменування	Позначка
Транзистор типу NPN, колектор з'єднано з корпусом	
Транзистор польовий з каналом типу N	
Транзистор польовий з каналом типу P	
Фоторезистор	
Фотодіод	
Фототранзистор: <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="109 855 236 882">• типу PNP</li> <li data-bbox="109 959 236 986">• типу NPN</li> </ul>	 
Фотоелемент	

Продовження таблиці А.1

Найменування	Позначка
<b>Пристрої комутаційні та контактні з'єднання (ГОСТ 2.755–87)</b>	
<p>Контакт комутаційного пристрою:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="135 323 292 347">• замикальний</li> <li data-bbox="135 464 306 488">• розмикальний</li> <li data-bbox="135 620 318 644">• перемикальний</li> <li data-bbox="135 761 613 804">• перемикальний із центральним нейтральним положенням</li> </ul>	
<p>Контакт рознімного контактного з'єднання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="135 922 213 946">• штир</li> <li data-bbox="135 951 221 975">• гніздо</li> </ul>	
<p>З'єднання контактне рознімне</p>	
<p>З'єднання контактне рознімне коаксіальне</p>	

### Додаток Б

Таблиця Б.1 – Літерно-цифрові позначення в електричних схемах

Перша буква коду	Група видів елементів	Приклади видів елементів	Двобуквенний код
A	Приклад. Загальне позначення		
B	Перетворювачі неелектричних величин в електричні, крім генераторів і джерел живлення; аналогові і багаторозрядні перетворювачі; датчики для вказування або вимірювання	Гучномовець	BA
		Магнітострикційний елемент	BB
		Детектор іонізуючих випромінювань	BD
		Сельсин-приймач	BE
		Телефон-капсуль	BF
		Сельсин-датчик	BC
		Тепловий датчик	BK
		Фотоелемент	BL
		Мікрофон	BM
		Датчик тиску	BP
		П'єзоелемент	BQ
		Датчик частоти обертання тахогенератора	BR
Звукознімач	BS		
Датчик швидкості	BV		
C	Конденсатори		
D	Схеми інтегральні, мікросбірки	Схема інтегральна аналогова	DA
		Схема інтегральна цифрова, логічний елемент	DD
E	Елементи різні	Нагрівальний елемент	EK
		Лампа освітлювальна	EL
		Піропатрон	ET
F	Розрядники, запобіжники, прилади захисту	Запобіжник плавкий	FU
G	Генератори, джерела живлення	Батарея	GB

Продовження таблиці Б.1

Перша буква коду	Група видів елементів	Приклади видів елементів	Двобуквений код
Н	Прилади індикаційні та сигнальні	Пристрій звукової сигналізації	НА
		Індикатор символний	НГ
		Пристрій світлової сигналізації	НЛ
К	Реле, пускачі, контакти		
Л	Котушка індуктивностей, дроселі	Дросель люмінесцентного освітлювання	LL
М	Двигуни		
Р	Пристрої, вимірювальне обладнання Примітка: сполучення РЕ вживати не допускається	Амперметр	РА
		Лічильник імпульсів	РС
		Частотомір	РФ
		Лічильник активної енергії	РІ
		Омметр	РР
		Реєструвальний пристрій	РS
		Годинник, вимірювач часу	РТ
		Вольтметр	РV
Ватметр	РW		
Q	Вимикачі і розмикачі у силових ланцюгах (енергопостачання, живлення устаткування та ін.)		
R	Резистори	Терморезистори	РК
		Потенціометр	РР
		Шунт вимірювальний	РС
		Варистор	РУ
S	Прилади комутаційні у ланцюгах керування, сигналізації та вимірювальних Примітка: позначення вживають для апаратів, що не мають контактних силових ланцюгів	Вимикач або перемикач	SA
		Вимикач кнопковий	SB
		Вимикач автоматичний	SF
		Вимикач, що спрацьовує від різних впливів: від рівня	SL
		від тиску	SP
		від положення шляхової	SQ
		від частоти коливання	SR
від температури	SK		

Продовження таблиці Б.1

Перша буква коду	Група видів елементів	Приклади видів елементів	Двобуквенний код
T	Трансформатори, авто-трансформатори		
U	Прилади зв'язку, перетворювачі електричних величин в електричні	Модулятор	UB
		Демодулятор	UR
		Дискримінатор	UI
		Перетворювач частоти, інвертор, генератор частоти, випрямляч	UZ
V	Пристрої електровакуумні та напівпровідникові	Діод, стабілітрон	VD
		Пристрій електровакуумний	VL
		Транзистор	VT
		Тиристор	VS
W	Лінії та елементи ЗВЧ. Антени	Відгалужувач	WE
		Короткозамикач	WK
		Вентиль	WS
		Трансформатор, фазообертач	WT
		Атенюатор	WU
		Антенна	WA
X	З'єднання контактні	Струмознімач, контакт змінний	XA
		Штир	XP
		Гніздо	XS
		З'єднання розбірне	XT
		З'єднувач високочастотний	XW
Y	Прилади механічні з електромагнітним приводом		
Z	Прилади кінцеві, фільтри, обмежувачі	Обмежувач	ZL
		Фільтр кварцовий	ZQ

## Додаток В


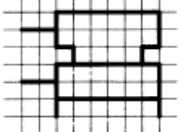
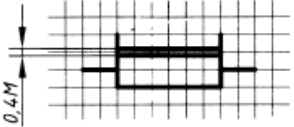

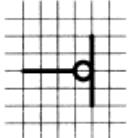
Таблиця В.1 – Позначення функцій елементів

Найменування	Познака
Буфер	<i>BUF</i>
Обчислювач	<i>CP</i>
• секція обчислювача	<i>CPS</i>
• обчислювальний пристрій	<i>CPU</i>
Пристрій віднімання	<i>P-Q</i> або <i>SUB</i>
Пристрій ділення	<i>DIV</i>
Демодулятор	<i>DM</i>
Дешифратор	<i>DC</i>
Дисплей	<i>DPY</i>
Інвертор, повторювач	<i>I</i>
Компаратор	<i>COMP</i>
Мікропроцесор	<i>MPU</i>
Модулятор	<i>MD</i>
Пам'ять	<i>M</i>
Головна пам'ять	<i>MM</i>
Основна пам'ять	<i>GM</i>
Постійний запам'ятовуючий пристрій	<i>ROM</i>
Оперативний запам'ятовуючий пристрій	<i>RAM</i>
Перетворювач	<i>X/Y</i>
Замість <i>X</i> та <i>Y</i> можна використовувати такі позначки:	
• аналоговий	$\square$ , або $\wedge$ , або <i>A</i>
• цифровий	$\#$ або <i>D</i>
• двійковий	<i>BIN</i>
• десятковий	<i>DEC</i>
• двійково-десятковий	<i>BCD</i>
• вісімковий	<i>OCT</i>
та ін.	
Процесор	<i>P</i>
Регістр	<i>RG</i>
Суматор	$\Sigma$ або <i>SM</i>
Лічильник	<i>CTR</i>

## Продовження таблиці В.1

Найменування	Познака
Тригер	<i>T</i>
Двоступінчастий тригер	<i>TT</i>
Помножувач	$\pi$ або <i>MPL</i>
Підсилювач	$>$ або $\triangleright$
Пристрій	<i>DEV</i>
Шина	<i>BUS</i> або <i>B</i>
Шифратор	<i>CD</i>
Елемент затримки	<i>DEL</i> або $\text{— — }$
Елемент логічний: • логічне «І» • логічне «АБО»	$\&$ <i>1</i>
Елемент монтажно́ї логіки: • монтажне «І» • монтажне «АБО»	$\&\diamond$ або $\&\boxtimes$ <i>1\diamond</i> або <i>1\boxtimes</i>
Елемент нелогічний: • стабілізатор, загальна позначка • стабілізатор напруги • стабілізатор струму	<i>*ST</i> <i>*STU</i> <i>*STI</i>
Набори нелогічних елементів: • резисторів • конденсаторів • діодів • транзисторів	<i>*R</i> <i>*C</i> <i>*D</i> <i>*T</i>
Елемент пороговий, гістерезисний	$\sqcap$ або <i>TH</i>



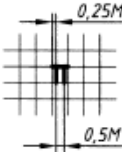
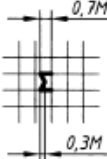
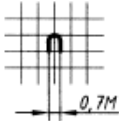
Таблиця В.2 – Співвідношення розмірів елементів УГП на модульній сітці елементів

Найменування	Позначка
Мінімальна відстань між лініями виводів	
Загальний блок керування	
Загальний вихідний елемент	
Вказівник полярності, наприклад статичний вхід зі вказівником полярності	
Вказівник інверсного виводу, наприклад інверсний статичний вхід	

Продовження таблиці В.2

Найменування	Позначка
Вказівник динамічного виводу, наприклад інверсний динамічний вхід	
Вказівник виводу, що не несе логічної інформації, наприклад зображений зліва	
Мітка двонаправленого виводу, наприклад: <ul style="list-style-type: none"> <li>• показаного з боку входу</li> <li>• показаного зі вказівником полярності</li> </ul>	
Мітка виводу «Зсув», наприклад зсув вправо	
Мітка входу з трьома станами	
Мітка відкритого виходу	
Мітка двопорогового входу	

Продовження таблиці В.2

Найменування	Познака
Познака функції «Підсилювач»	
Познака функції «Елемент затримки»	
Познака функції «Помножувач»	
Познака функції «Суматор»	
Познака аналогового сигналу	
Познака цифрового сигналу	