

Практичне заняття 2

УМОВНІ ГРАФІЧНІ ПОЗНАЧЕННЯ ТА СТАНДАРТИ СХЕМОТЕХНІКИ

Питання практичної роботи

1. Умовні графічні позначення активних та пасивних елементів.
2. Стандарти та особливості цифрової та аналогової схемотехніки.
3. Умовні графічні позначення в різних розділах електроніки (вакуумна електроніка, гелеоелектроніка, квантова електроніка та ін.).
4. Відмінності між умовними графічними позначеннями вітчизняного та зарубіжного зразків.

Теоретичні відомості

Електрична схема – це технічний документ, що містить у вигляді умовних графічних зображень чи позначень інформацію про будову виробу, його складові частини та взаємозв'язки між ними, дія якого ґрунтується на використанні електричної енергії.

Схема електрична принципова – графічне зображення, за допомогою умовних графічних і буквено-цифрових позначень, зв'язків між елементами електричного пристрою. Схема електрична принципова, не показує взаємного (фізичного) розміщення елементів, а лише вказує на те, які елементи з якими з'єднуються. Зазвичай під час розроблення радіоелектронного пристрою процес створення схеми електричної принципової є проміжною ланкою між стадіями розроблення функціональної схеми та проектуванням друкованої плати. Структурні електричні схеми розробляються на першому етапі проектування. На структурних схемах зображуються основні елементи. Цей вид схем дає загальне уявлення про роботу електроустаткування і позначається у шифрі основного напису символами Е1.

Принципові електросхеми розділяються на два типи. Перший тип (повна принципова схема) служить для відображення силових мереж. Залежно від призначення креслення на схемі можуть знаходитись окремо кола живильної і розподільчої мереж, а також їх суміщені зображення. На основі повної принципової схеми створюються «локальні» принципові електричні схеми – другий тип, що містить зображення окремих об'єктів, наприклад принципова схема блока управління.

Складаючи принципові електричні схеми, необхідно враховувати такі фактори:

- у всі елементи електричного пристрою показуються окремо й розміщуються в різних місцях схеми залежності від порядку виконуваних дій;
- на електросхемі показуються всі електричні зв'язки елементів, що входять у неї;
- релейно-контактні схеми складають з урахуванням мінімального навантаження контактів реле;
- під час створення схеми потрібно використовувати мінімально можливу кількість елементів, тим самим підвищуючи надійність обладнання;
- необхідно використовувати засоби електричного захисту і блокування, що допоможуть уникнути аварійних ситуацій;
- у складних схемах доцільно використовувати сигнальні системи;
- для зручності монтажу всі затискачі елементів і проводи на схемі маркуються.

У таблиці 1 подані умовні графічні позначення основних виробів електроніки.

Усі елементи на схемі повинні бути визначені однозначно. Для цього дані про елементи записують у таблицю, яку заповнюють зверху вниз і розміщують на першому аркуші, або виконують у вигляді самостійного документа на форматі А4. Кожний елемент схеми повинен мати позиційне позначення, що містить позначення літерою та порядковий номер.

Наприклад, позначення літерою: резистор – R, конденсатор,

-С, котушка індуктивності – L, амперметр – А, вольтметр – V, генератор – Г, діод напівпровідниковий – Д, дросель – Др, кнопка

– Кн, прилад електронний – Л, двигун – М, запобіжник – Пр, реле
– Р, тріод напівпровідниковий – Т, трансформатор – Тр і т. д. Позиційне позначення виконують поряд з умовним знаком.

Таблиця 1 – Умовні графічні позначення електронних елементів

1	2	3
1		Транзистор структури р-п-р у корпусі
2		Транзистор структури п-р-п у корпусі
3		Польовий транзистор із р-п - переходом і п каналом
4		Польовий транзистор із р-п - переходом і р каналом
5		Одноперехідний транзистор з базою п-типу(б1, б2 - виводи)
6		Фотодіод
7		Випрямний діод
8		Лавинний випрямний діод

- 9 Теплоелектричний діод
- 10 Діодний тиристор
- 11 Стабілітрон
- 12 тріодний тиристор
- 13 Світлодіод
- 14 Тунельний діод
- 15 Фоторезистор
- 16 Реостат (змінний резистор)
- 17 Змінний резистор
- 18 Резистор
- 19 Конденсатор постійної ємності
- 20 Поляризований конденсатор
постійної ємності
- 21 Оксидний поляризований
електролітичний конденсатор

- 22 Прохідний конденсатор
- 23 Конденсатор змінної ємності
- 24 Підстроювальний конденсатор
- 25 Варикап
- 26 Обмотка (трансформатора,
магнітного підсилювача й т.д.)
- 27 Робоча обмотка магнітного
підсилювача
- 28 Керуюча обмотка магнітного
підсилювача
- 29 Трансформатор без сердечника з
постійним зв'язком

- 30 Трансформатор з
магнітнодіелектричним
сердечником
- 31 Котушка індуктивності
- 32 Однофазний трьохобмотковий

трансформатор

- 33 Однофазний автотрансформатор із
регулюванням напруги
- 34 Лінія електричного зв'язку з одним
відгалуженням
- 35 Лінія електричного зв'язку із двома
відгалуженнями
- 36 Два проводи, підключених до однієї
точки електричного з'єднання
- 37 Чотири проводи, підключених до
однієї точки електричного з'єднання
- 38 Контакт розбірного з'єднання
- 39 Контакт нерозбірного з'єднання
- 40 Група гальванічних елементів,
акумулятор
- 41 Запобіжник
- 42 Запобіжник-вимикач

- 43 Запобіжник-роз'єднувач
- 44 Рознімне контактне з'єднання

1 2 3

45 Штир рознімного контактного
 з'єднання;

46

 Лампа розжарювання

47 Електричний дзвінок

48 Коаксіальний кабель

49 Підсилювач

Завдання 1. Назвати елементи схем, надані викладачем.

Завдання 2. Нарисуйте умовне графічне позначення:

а) діодної лампи, конденсатора змінної ємності,
трансформатора, фоторезистора;

- б) тріодної лампи, конденсатора постійної ємності, стабілітрона, оптопари;
- в) варикапа, конденсатора змінної ємності неполяризованого, коаксіального кабелю, фотодіода;
- г) трансформатора без сердечника, запобіжника, резистора змінного номіналу, фототранзистора;
- д) операційного підсилювача, напівпровідникового транзистора, котушки індуктивності, коаксіального кабелю;
- е) гальванічного елемента, конденсатора неполяризованого, шини, напівпровідникового діода;
- є) лампи розжарювання, резистора постійного номіналу, фототранзистора, варистора;
- ж) підстроювального конденсатора, тунельного діода, трансформатора, стабілітрона;
- з) тріодної лампи, конденсатора постійної ємності, стабілітрона, оптопари;
- к) трансформатора без сердечника, запобіжника, резистора змінного номіналу, фототранзистора;
- і) операційного підсилювача, напівпровідникового транзистора, котушки індуктивності, коаксіально кабелю.

Контрольні запитання

1. Дайте визначення електричної схеми.
2. Із чого складається електрична схема?
3. Які основні правила складання електричних схем?
4. Чим відрізняється принципова електрична схема від функціональної електричної схеми?

5. Що таке умовні графічні позначення виробів електроніки?
6. Які мають умовні графічні позначення резистор, конденсатор, транзистор, діод, дросель, трансформатор, логічний елемент, операційний підсилювач?