

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВНУТРІШНІХ СПРАВ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

**Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання**

**ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

з навчальної дисципліни «Монтаж та експлуатація електрообладнання  
електроенергетичних систем»  
обов'язкових компонент  
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Електромеханіка

**За темою № 1 - Умовні графічні та буквені позначення на електричних схемах**

**Харків 2022**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 30.08.2022 № 8

**СХВАЛЕНО**

Методичною радою  
Кременчуцького льотного  
коледжу  
Протокол від 22.08.2022 № 1

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією Науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 29.08.2022 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, протокол від 15.08.2022 р. № 8

**Розробники:**

1. Викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, к.т.н., доцент, викладач, Шокарьов Д.А..

**Рецензенти:**

1. Інженер з технічного обслуговування, ремонту та діагностики авіаційної техніки ТОВ «ЕЙР ТАУРУС» Калінін О.В.
2. Професор циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, к.т.н., спеціаліст вищої категорії Гаврилюк Ю.М.

## **Література:**

### **Основна література:**

1. Монтаж енергообладнання та систем керування : навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / М. П. Кунденко та ін. Ч. І. Харків : ХНТУСГ, 2017. 282 с.
2. Монтаж і експлуатація електрообладнання : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми
3. «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузі знань 14 Електрична інженерія спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка денної та заочної форми навчання / уклад. Ю.В. Грицюк. Луцьк : Луцький НТУ, 2020. 48 с.
4. Монтаж та налагоджування електромеханічних пристроїв : навч. посіб. / В. В. Грабков та ін. Вінниця: ВНТУ, 2020. 173 с.
5. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. Київ : ДП НТУКЦ «АСЕнерго», 2020. 304 с.
6. Правила устройства электроустановок. Харків : Индустрия, 2017. 416 с.

### **Допоміжна література:**

1. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам = Unified system for design documentation. General requirements for textual documents: межгосударственный стандарт. Действует от 24 апреля 1995 г. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2005. URL: <http://helpnik.college.ks.ua/standart/gost/Catalog/Index/5/5378.htm>
2. ДБН А. 2.2-1-2003. Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Основні положення проектування / Державні будівельні норми України. Київ: ДержБуд України, 2004. 26 с. URL: <https://www.zhiva-planeta.org.ua/upload/dbn-a-2-2-1-2003.pdf>
3. ДСТУ EN 50086-1:2004 Системи кабелепроводів для електричних установок. Частина 1. Загальні технічні вимоги (EN 50086-1:1993, IDT): Чинний від 2005.07.01. Київ: Держспоживстандарт, 2005. URL: [http://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page?id\\_doc=65361](http://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page?id_doc=65361)

### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

1. Офіційний сайт Міністерство енергетики України <http://mpe.kmu.gov.ua/>
2. Сервер Верховної Ради України. – Режим доступу : [www.rada.gov.ua](http://www.rada.gov.ua).

# УМОВНІ ГРАФІЧНІ ТА БУКВЕНІ ПОЗНАЧЕННЯ НА ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМАХ

## План лекції

1. Умовні графічні
2. Буквені позначення на електричних схемах

## Хід проведення

- I. Організація групи
- II. Мотивація навчальної діяльності. Оголошення теми лекції.
- III. Викладення нового матеріалу.
- IV. Підведення підсумків.

### 1. Умовні графічні

Для конструкторів ланцюгів, слюсарів КВП, електромонтерів, вміння прочитати електросхему - ключове якість і показник кваліфікації. Без спеціальних знань відразу розібратися в тонкощах проектування приладів, ланцюгів і способах з'єднання електровузлів неможливо.

Умовні позначення можна вважати особливим криптографічним кодом, що пояснюють роботу і принцип дії конкретної схеми. Основними компонентами електронної техніки є: резистори, конденсатори, котушки індуктивності та дроселі, трансформатори, комутаційні пристрої, електровакуумні прилади, прилади відображення інформації, напівпровідникові прилади, акустичні прилади, антени, п'єзоелектричні прилади, лінії затримки, джерела струму, запобіжники і розрядники, електродвигуни, лампи розжарювання, елементи цифрової техніки, елементи аналогової техніки, проводи, кабелі, хвилеводи та ін. Всі ці елементи зображуються на схемах у вигляді умовних графічних позначень (УГП).

Види і типи схем, загальні вимоги до їх виконання, УГП елементів в схемах регламентуються державними стандартами Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД).

Зарубіжні стандарти на УГП і, зокрема, американські ANSI і IEEE значно відрізняються від вітчизняних позначень за ЄСКД. Тому створенням УГП елементної бази або її редагуванням доводиться займатися досить часто. Для їх побудови необхідно користуватися спеціальною довідковою літературою.


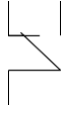







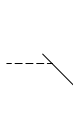
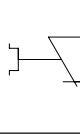
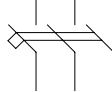
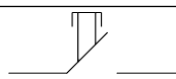
Тому, відповідно до ДСТУ EN 60204-1:2015 були систематизовані основні графічні позначення електричних апаратів та їх елементів в електричних схемах див. табл. 1.1, а також буквені позначення що відповідають зазначеним елементам.

Таблиця 1.1

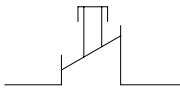
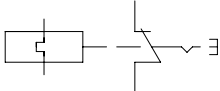




**Позначення електричних апаратів та їх елементів в електричних схемах**

№пп	Найменування	Позначення
1	Обмотка трансформатора, автотрансформатора, дроселя та магнітного підсилювача	
2	а) робоча обмотка	
3	б) обмотка керування	
4	Магнітопровід	
5	Котушка індуктивності, реактор, дросель з магнітопроводом	
6	Трансформатор однофазний	
7	Резистор постійний	
8	Резистор змінний	
9	Резистор змінний в реостатному включенні	
10	Резистор з нелінійним регулювання	
11	Конденсатор	
12	Конденсатор змінної ємкості	
13	Діод	
14	Тунельний діод	
15	Транзистор типу р-п-р	
16	Фоторезистор	
17	Фотодіод	
<b>Комутаційні пристрої та контактні з'єднання</b>		
<b>Контакт комутаційного пристрою:</b>		
18	а) Замикаючий	

Продовження таблиці 1.1

№пп	Найменування	Позначення
19	б) Розмикаючий	
20	в) Перемикаючий	
<b>Контакт замикаючий зі сповільнювачем, що діє:</b>		
21	а) при спрацюванні	
22	б) при повернені	
23	в) при спрацюванні та повернені	
<b>Контакт розмикаючий зі сповільнювачем, що діє:</b>		
24	а) при спрацюванні	
25	б) при повернені	
26	в) при спрацюванні та повернені	
27	Контакт автоматичного вимикача	
28	Контакт з механічним зв'язком	
29	Контакт теплового реле при рознесеному способі зображення реле	
30	Вимикач триполюсний автоомтичний	
<b>Вимикач кнопковий нажимний</b>		
31	а) з замикаючим контактом	

Продовження таблиці 1.1

32	б) з розмикаючим контактом	
33	Реле електротеплове без самоповернення (з поверненням натисненням кнопки)	
34	Заземлення	
35	Корпус (машини, апарату, приладу)	
36	Котушка електромагнітного пускача	
37	Сприймаюча частина електротеплового реле	

## 2. Буквені позначення на електричних схемах

### Буквене позначення – найменування елемента

**ЕК** – нагрівний елемент;  
**ЕЈ** – освітлювальна лампа;  
**ЕU** – плавкий запобіжник;  
**ЕV** – розрядник;  
**НА** – прилад звукової сигналізації;  
**Н** – прилад світлової сигналізації;  
**КА** – струмове реле;  
**КК** – електро-теплове реле;  
**КМ** – контактор, магнітний пускач;  
**КТ** – реле часу;  
**К** – реле напруги;  
**LL** – дросель люмінесцентного освітлення;  
**РА** – амперметр;  
**Р** – частотометр;  
**PI** – лічильник активної енергії;  
**РК** – лічильник реактивної енергії;  
**PV** – вольтметр;  
**PW** – ваттметр;  
**QF** – автоматичний вимикач;  
**QK** – короткозамикач;  
**QS** – роз'єднувач;  
**R** – терморезистор;  
**SA** – вимикач або перемикач;  
**SB** – кнопковий вимикач;  
**SF** – автоматичний вимикач у колах керування.  
**ТА** – трансформатор струму;  
**TV** – трансформатор напруги;

**VD** – діод, стабілітрон;  
**VT** – транзистор;  
**VS** – тиристор;  
**XA** – струмознімач, ковзний контакт;  
**XP** – штир;  
**XS** – гніздо;  
**XT** – розбірне з'єднання (клемний набір);  
**YA** – електромагніт;  
**VB** – гальмо з електромагнітним приводом;  
**VC** – муфта з електромагнітним приводом.

**Вимикач, що спрацьовує від:**

**SL** – рівня;  
**SP** – тиску;  
**SQ** – положення;  
**SR** – частоти обертання;  
**SK** – температури.

**Контрольні запитання для самоперевірки:**

1. Дайте визначення функціональної та структурної схем.
2. Що представляє собою принципова схема?
3. Дайте визначення електричної схеми.
4. Які види електричних схем ви знаєте?
5. Що вказує схема підключення та розрахункова схема?
6. Які умовні графічні позначення в схемах електричних машин Ви знаєте?
7. Які умовні графічні позначення в схемах електропостачання та підстанцій Ви знаєте?
8. Які умовні графічні позначення в схемах контактних з'єднань Ви знаєте?