

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗПО «ДНІПРОВСЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ КОЛЕДЖ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора з навчально-методичної роботи
ЗПО «Дніпровський професійний технологічний
коледж»



Сергій ГОРДІЄНКО

«28» серпня 2026 р.

МЕТОДИЧНИЙ ГЛОСАРІЙ

до самостійної роботи слухачів

Дисципліна: Основи електроніки (ОК15)

Рівень освіти: Фахова передвища освіта (ОПС «Фаховий молодший бакалавр»)

Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальності: G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка

Викладач - Володимир ПУСТОВОЙТ

ВСТУП: НАВІЩО ІНЖЕНЕРУ-ЕЛЕКТРОНІКУ ГЛОСАРІЙ?

Цей глосарій — не просто набір термінів. Це ваш базовий інструментарій для розуміння мови сучасної схемотехніки. Електроніка не терпить наближених трактувань: неправильне розуміння різниці між струмом інжекції та дифузії може призвести до хибного проєктування, а незнання відмінностей між активною та реактивною потужністю — до перегріву ліній зв'язку.

Кожен термін розкрито у трьох вимірах:

1. **Академічне визначення:** Точне фізичне або математичне формулювання.
2. **Інженерна (схемотехнічна) проєкція:** Як це працює на практиці, у реальних приладах чи при проєктуванні в Multisim.
3. **Діагностичний вимір (Troubleshooting):** Як знання цього терміну допомагає знайти несправність або уникнути аварії на обладнанні.

БЛОК 1. БАЗОВІ ВЕЛИЧИНИ ТА ЗАКОНИ (ЕЛЕКТРОТЕХНІКА)

ЕЛЕКТРИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ (ELECTRIC POTENTIAL)

Академічне визначення: Енергетична характеристика електричного поля в даній точці, яка чисельно дорівнює роботі, що виконується при переміщенні одиничного позитивного заряду з даної точки в нескінченність. Позначається φ .

Інженерна проєкція: Абсолютний потенціал точки зазвичай не має сенсу в схемотехніці; схеми оперують різницею потенціалів між точками (напругою).

Діагностичний вимір: Усі вимірювання потенціалів у вузлах схеми (наприклад, на базі транзистора) завжди здійснюються відносно «землі» (загальної шини), потенціал якої умовно приймається за 0 В.

ЕЛЕКТРИЧНА НАПРУГА (VOLTAGE)

Академічне визначення: Скалярна фізична величина, що чисельно дорівнює роботі електричного поля по переміщенню одиничного електричного заряду з однієї точки кола в іншу. $U = \varphi_1 - \varphi_2$. Вимірюється у Вольтах (В).

Інженерна проєкція: Це "тиск", який змушує електрони рухатися провідниками. Без напруги не існує струму.

Діагностичний вимір: Вимірюється вольтметром завжди ПАРАЛЕЛЬНО ділянці кола. Падіння напруги вдвічі від розрахункового на виході випрямляча — перша ознака пробитого діода.

ЕЛЕКТРОРУШІЙНА СИЛА / ЕРС (ELECTROMOTIVE FORCE / EMF)

Академічне визначення: Скалярна фізична величина, що характеризує енергетичні властивості сторонніх (неелектричних) сил. Чисельно дорівнює роботі сторонніх сил по переміщенню одиничного позитивного заряду всередині джерела від мінуса до плюса.

$$E = A_{\text{стор}} / q.$$

Інженерна проєкція: ЕРС існує виключно всередині джерела живлення (генератора, батареї). Це потенційна здатність виконувати роботу.

Діагностичний вимір: Напруга на клеммах реального джерела завжди менша за його ЕРС через падіння напруги на його внутрішньому опорі. Виміряти істинну ЕРС батареї можна лише за умови нульового струму навантаження.

ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ (ELECTRIC CURRENT)

Академічне визначення: Впорядкований (спрямований) рух електрично заряджених частинок. Сила струму $I = dq / dt$. Вимірюється в Амперах (А).

Інженерна проєкція: За напрямком струму історично прийнято рух від плюса до мінуса, хоча реальні електрони рухаються навпаки. У напівпровідниках розрізняють електронний та дірковий струми.

Діагностичний вимір: Струм вимірюється амперметром ПОСЛІДОВНО в розрив кола. Неправильне включення амперметра (паралельно) призводить до короткого замикання.

ДІЮЧЕ ЗНАЧЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ (RMS - ROOT MEAN SQUARE)

Академічне визначення: Таке значення постійного струму, який, проходячи через той самий активний опір за час одного періоду, виділяє таку ж кількість теплоти, що і даний змінний струм. Для синусоїди: $I = I_m / \sqrt{2} \approx 0.707 I_m$.

Інженерна проєкція: Базова величина для енергетичних розрахунків систем змінного струму. Всі мультиметри та стандарти мереж (наприклад, 220 В) вказують саме діюче значення.

Діагностичний вимір: При виборі напруги пробою діодів або конденсаторів для блоку живлення інженер зобов'язаний розраховувати на амплітудне (пікове) значення напруги ($U_m = 220 \cdot 1.41 = 310 \text{ В}$), інакше станеться пробій.

ЗАКОН ОМА ДЛЯ ПОВНОГО КОЛА (OHM'S LAW FOR COMPLETE CIRCUIT)

Академічне визначення: Сила струму в замкненому колі прямо пропорційна електрорушійній силі (ЕРС) джерела живлення і обернено пропорційна повному опору цього кола (сумі зовнішнього R і внутрішнього r опорів). $I = E / (R + r)$.

Інженерна проєкція: Закон, що пояснює, чому просідає напруга на виході блоку живлення при підключенні потужного навантаження (великого струму). Напруга на клеммах: $U = E - I \cdot r$.

Діагностичний вимір: Якщо при режимі короткого замикання ($R = 0$) струм обмежений лише внутрішнім опором джерела ($I_{\text{кз}} = E / r$), це може призвести до теплового руйнування апаратури. Розуміння цього вимагає встановлення запобіжників.

ЗАКОНИ КІРХГОФА (KIRCHHOFF'S CIRCUIT LAWS)

Академічне визначення: 1-й закон (вузлове правило, наслідок збереження заряду): Алгебраїчна сума струмів, що сходяться у вузлі, дорівнює нулю ($\sum I = 0$). 2-й закон (контурне правило, наслідок збереження енергії): У замкненому контурі сума спадів напруг дорівнює сумі ЕРС ($\sum I \cdot R = \sum E$).

Інженерна проєкція: Топологічний фундамент для розрахунку будь-якої складної багатоконтурної електронної схеми, від простого резистивного дільника до материнської плати.

Діагностичний вимір: Дозволяє розрахувати струми розгалужень у паралельних ділянках кола та визначити невідомі падіння напруг при пошуку перебитих доріжок.

КОЕФІЦІЄНТ ПОТУЖНОСТІ / КОСИНУС ФІ (POWER FACTOR / COS Φ)

Академічне визначення: Відношення корисної (активної) потужності P до повної потужності S , що генерується джерелом. $\cos \varphi = P / S$.

Інженерна проєкція: Визначає енергоефективність системи змінного струму. Якщо схема містить багато реактивних елементів (катушок), $\cos \varphi$ падає, і мережа завантажується "паразитними" реактивними струмами.

Діагностичний вимір: Для оптимізації роботи ЛЕП та блоків живлення застосовують компенсацію реактивної потужності (встановлюють конденсаторні батареї для підвищення $\cos \varphi$ до 1).

БЛОК 2. ПАСИВНА ЕЛЕМЕНТНА БАЗА (R, L, C)

ТЕМПЕРАТУРНИЙ КОЕФІЦІЄНТ ОПОРУ / ТКО (TEMPERATURE COEFFICIENT OF RESISTANCE - TCR)

Академічне визначення: Відносна зміна опору резистора при зміні його температури на 1 Кельвін (або на 1 градус Цельсія). $\alpha = \Delta R / (R_{20} \cdot \Delta T)$. Вимірюється у $\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ (частин на мільйон).

Інженерна проєкція: Визначає термостабільність схеми. Прецизійні операційні підсилювачі вимагають резисторів із мінімальним ТКО, щоб "нуль" не дрейфував при нагріванні плати.

Діагностичний вимір: Якщо вимірювальна апаратура дає різні покази у холодному та гарячому приміщенні, причиною є високий ТКО пасивних компонентів або ТКЄ конденсаторів.

ТЕРМІСТОР NTC / PTC (THERMISTOR)

Академічне визначення: Нелінійний напівпровідниковий резистор, опір якого різко залежить від температури. NTC (Negative TCR) — опір падає при нагріванні. PTC (Positive TCR) — опір стрибкоподібно зростає при досягненні критичної температури.

Інженерна проєкція: NTC використовується як датчик температури та для обмеження пускових струмів у блоках живлення. PTC (позистор) слугує як самоскидний запобіжник (resettable fuse).

Діагностичний вимір: Згорілий NTC-термістор у вхідному колі блоку живлення — частина причина "мертвого" пристрою після стрибка напруги; він приносить себе в жертву, рятуючи діодний міст.

ВАРИСТОП (VDR - VOLTAGE DEPENDENT RESISTOR)

Академічне визначення: Нелінійний напівпровідниковий резистор на основі оксиду цинку, опір якого різко (лавиноподібно) зменшується при перевищенні прикладеної напруги певного порогового значення $U_{проб}$. ВАХ симетрична.

Інженерна проєкція: Головний елемент захисту апаратури від високовольтних імпульсних перенапруг (блискавок, комутаційних сплесків). Вмикається паралельно джерелу.

Діагностичний вимір: При екстремальному стрибку напруги варистор "коротить" мережу на себе, поглинаючи енергію імпульсу, і спалює плавкий запобіжник, захищаючи чутливу електроніку за собою.

ТАНГЕНС КУТА ВТРАТ / TG Δ (DISSIPATION FACTOR)

Академічне визначення: Відношення активної потужності P , що розсіюється в конденсаторі, до його реактивної потужності Q при синусоїдальній напрузі певної частоти. $tg \delta = P / Q = ESR \cdot 2\pi f \cdot C$.

Інженерна проєкція: Характеризує якість діелектрика конденсатора. Чим менший тангенс, тим ближчий конденсатор до ідеального.

Діагностичний вимір: Для високочастотних схем (радіочастотних контурів) обирають керамічні або плівкові конденсатори з $tg \delta < 0.001$. Зростання $tg \delta$ в електролітичних конденсаторах з часом (через висихання) веде до їх перегріву.

ЕКВІВАЛЕНТНИЙ ПОСЛІДОВНИЙ ОПІР / ESR (EQUIVALENT SERIES RESISTANCE)

Академічне визначення: Паразитний параметр реального конденсатора, що включає опір металевих висновків, обкладок та теплові втрати в діелектрику. Представляється як резистор, включений послідовно з ідеальною ємністю.

Інженерна проєкція: Критичний параметр для імпульсних блоків живлення (SMPS), де протікають високочастотні пульсуючі струми. Високий ESR викликає нагрівання і знижує ефективність фільтрації.

Діагностичний вимір: Головна причина відмови комп'ютерних материнських плат — "здуття" електролітичних конденсаторів через зростання ESR. Вимірюється спеціальними ESR-метрами. Для процесорів потрібні виключно Low-ESR або твердотільні конденсатори.

ВТРАТИ НА МАГНІТНИЙ ГІСТЕРЕЗИС (MAGNETIC HYSTERESIS LOSS)

Академічне визначення: Втрати енергії при циклічному перемагнічуванні феромагнітного осердя (катушки, трансформатора), зумовлені "внутрішнім магнітним тертям" доменних стінок. Потужність втрат пропорційна площі петлі гістерезису та частоті f .

Інженерна проєкція: Один із двох типів втрат "у сталі". Вимагає застосування спеціальних магнітом'яких матеріалів з вузькою петлею гістерезису.

Діагностичний вимір: Зі збільшенням частоти (в імпульсних блоках) втрати на гістерезис стрімко ростуть, що призводить до перегріву трансформаторного заліза, тому для високих частот застосовують ферити.

ВТРАТИ НА ВИХРОВІ СТРУМИ / СТРУМИ ФУКО (EDDY CURRENT LOSS)

Академічне визначення: Теплові втрати в масиві провідного магнітопровода, викликані індукованими в ньому замкнутими вихровими струмами, що виникають під дією змінного магнітного поля. Залежать квадратично від частоти (f) та товщини матеріалу.

Інженерна проєкція: Другий тип втрат "у сталі". Для їх подолання низькочастотні трансформатори (50 Гц) набирають з ізольованих тонких пластин електротехнічної сталі, а не роблять суцільними.

Діагностичний вимір: При порушенні лакової ізоляції між пластинами трансформатора він починає гудіти і катастрофічно перегріватися. Використання феритів (які є діелектриками/напівпровідниками з високим опором) майже повністю усуває струми Фуко на високих частотах.



**ДНІПРОВСЬКИЙ
ПРОФЕСІЙНИЙ
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
КОЛЕДЖ**

ЗАКЛАД ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Документ містить ознайомчий фрагмент.

**Повна версія доступна в електронній
бібліотеці закладу після входу в особистий
кабінет студента.**