

ЗАТВЕРДЖУЮ



Заступник директора навчально-методичної роботи
Дніпровський професійний технологічний коледж

Сергій ГОРДІЄНКО

«28» серпня 2026 р.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

(Для відпрацювання пропущених занять, підвищення рейтингового балу та поглибленого вивчення)

Дисципліна: Основи електроніки (ОК15)

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

Галузь знань: 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка

Розробник: Володимир Пустовойт, викладач спецдисциплін

м. Дніпро– 2026

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Методичні рекомендації розроблено для здобувачів фахової передвищої освіти спеціальності «G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка». Індивідуальні завдання призначені для слухачів, які з поважних причин (лікарняний, виробнича необхідність, участь у процесах реабілітації та реінтеграції) пропустили лабораторні чи практичні заняття, або ж мають на меті підвищити свій підсумковий модульний бал шляхом поглибленого вивчення матеріалу.

Специфіка виконання: Головною особливістю цих індивідуальних завдань є тісна інтеграція базових законів теоретичної електроніки з реальними технічними та виробничими процесами сучасного підприємства з розробки та обслуговування радіоелектронної апаратури. Сучасні телекомунікаційні системи, вимірювальні комплекси, радары та системи IoT — це складні апаратно-програмні комплекси, де коректна робота цифрової частини неможлива без бездоганної аналогової обв'язки.

Для успішної роботи на передових підприємствах галузі зв'язку та приладобудування (таких як профільні підприємства Дніпровського регіону), фахівець-радіоелектронник повинен чітко розуміти принципи роботи радіочастотних модулів, систем вторинного живлення передавачів, силових транзисторних ключів та логічних контролерів, що керують високочастотними трактами та системами збору даних.

Мета та завдання індивідуальної роботи

- Поглиблення теоретичних знань щодо фізичних процесів у напівпровідникових приладах, які працюють у ланцюгах постійного та змінного струмів.
- Формування практичних навичок розрахунку параметрів електронних схем, що застосовуються в системах живлення та керування телекомунікаційним обладнанням.
- Розвиток навичок діагностики (Troubleshooting) та пошуку несправностей в електронних блоках радіоапаратури.
- Опанування сучасних інструментів віртуального моделювання електричних кіл (NI Multisim, Electronics Workbench, Proteus).

Зверніть увагу!

Кожне завдання передбачає не лише сухий математичний розрахунок, але й інженерний аналіз реальної виробничої ситуації (кейсу). Виконане завдання захищається у формі короткої технічної співбесіди з викладачем, під час якої здобувач повинен обґрунтувати вибір елементної бази та пояснити фізичний зміст розрахунків.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

Індивідуальне завдання оформлюється у вигляді розгорнутого технічного звіту. Обсяг звіту становить від 3 до 7 сторінок формату А4 (залежно від обраного рівня складності та кількості схем). Звіт може бути виконаний як у рукописному вигляді (на аркушах формату А4 з дотриманням правил накреслення електричних схем), так і в електронному (шрифт Times New Roman, 14 пт, інтервал 1.5, поля: ліве 30 мм, праве 10 мм, верхнє і нижнє по 20 мм).

Структура звіту:

1. **Титульний аркуш:** Містить назву коледжу, назву дисципліни, номер та тему індивідуального завдання, номер варіанта, ПІБ здобувача та ПІБ викладача.
2. **Завдання та вихідні дані:** Повний текст умови задачі (технічного кейсу) та табличні значення для свого варіанта.
3. **Теоретичний аналіз:** Короткий (0.5 сторінки) опис фізичного принципу роботи схеми, призначення основних компонентів у контексті радіоелектронної апаратури.
4. **Розрахункова частина:** Покроковий математичний розрахунок з обов'язковим наведенням робочих формул. Всі обчислення супроводжуються одиницями вимірювання (В, А, Ом, мкФ, Гн, Вт).
5. **Принципова електрична схема:** Виконується з дотриманням вимог ЄСКД. Усі елементи повинні мати літерно-цифрові позиційні позначення (VD1, VT1, R1, C1).
6. **Результати моделювання (за вимогою):** Скріншоти зібраної схеми у віртуальному середовищі з вікнами вимірювальних приладів (осцилограми, покази мультиметрів), які підтверджують правильність ручного розрахунку.
7. **Висновки:** Інженерний висновок щодо працездатності схеми, її теплових режимів та можливих причин виходу з ладу на реальному обладнанні.

Правила вибору варіанта

Номер варіанта для виконання розрахункової частини визначається за порядковим номером здобувача в академічному журналі групи. Якщо номер у журналі перевищує кількість наведених варіантів (наприклад, варіантів 10, а номер слухача 15), розрахунок номера варіанта здійснюється за формулою: $N_{вар} = N_{журн} - 10$ (тобто 15-й номер виконує 5-й варіант). Для номерів 21 і вище віднімається число 20 і так далі.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЕЛЕМЕНТНА БАЗА ЕЛЕКТРОНІКИ

Завдання 1.1: Розрахунок резистивного дільника вимірювального модуля IoT

Тема: Закони постійного струму. Закон Ома та правила Кірхгофа. Послідовне та паралельне з'єднання провідників.

Виробничий кейс:

Для модернізації системи віддаленого моніторингу телекомунікаційного вузла (IoT-система) необхідно інтегрувати новий прецизійний датчик температури і вологості. Датчик живиться стабільною напругою 5 В. Однак, системна шина живлення стійки видає більшу напругу постійного струму. Для узгодження рівнів напруг інженеру-електроннику необхідно розрахувати резистивний дільник напруги, обов'язково враховуючи струм споживання самого датчика (навантаження).

Методичні вказівки до розрахунку:

Резистивний дільник напруги складається з двох послідовно з'єднаних резисторів R_1 (верхнє плече) та R_2 (нижнє плече). Напруга живлення $U_{вх}$ прикладається до обох резисторів, а вихідна напруга $U_{вих}$ знімається з нижнього резистора R_2 . Якщо до виходу підключено датчик, він має власний внутрішній опір R_H і споживає певний струм I_H . Опір датчика підключається паралельно до R_2 . Тому еквівалентний опір нижнього плеча зменшується: $R_{екв} = (R_2 \cdot R_H) / (R_2 + R_H)$.

Покроковий алгоритм виконання:

1. Нарисуйте принципову електричну схему дільника з підключеним навантаженням R_H .
2. Розрахуйте еквівалентний опір датчика за законом Ома: $R_H = U_{датч} / I_{датч}$.
3. Знаючи необхідну напругу $U_{вих} = U_{датч} = 5 \text{ В}$, виразіть і знайдіть номінал резистора R_1 , якщо номінал R_2 задано в таблиці. (Підказка: складіть рівняння балансу струмів за першим законом Кірхгофа).
4. Розрахуйте потужність, яка буде розсіюватися на резисторі R_1 за формулою $P_1 = I_1^2 \cdot R_1$. Виберіть найближче стандартне значення потужності (0.125, 0.25, 0.5, 1, 2 Вт), щоб резистор не перегрівся на платі.

Таблиця 1. Вихідні дані до завдання 1.1

Варіант	Напруга системної шини $U_{вх}$, В	Струм споживання датчика $I_{датч}$, мА	Опір нижнього плеча R_2 , Ом
1	24	10	330
2	24	15	220
3	24	20	150
4	12	12	470

Продовження таблиці 1

Варіант	Напруга системної шини $U_{вх}$, В	Струм споживання датчика $I_{датч}$, мА	Опір нижнього плеча R_2 , Ом
6	36	10	510
7	36	30	200
8	24	5	1000
9	12	8	680
10	48	15	300

Контрольні запитання для захисту:

- Сформулюйте закони Кірхгофа. Як вони реалізуються у вашій схемі?
- Чому напруга на виході дільника падає при підключенні навантаження?
- Що станеться з датчиком (навантаженням), якщо резистор R_2 раптово перегорить (відбудеться обрив ланцюга)? Відповідь обґрунтуйте.

Завдання 1.2: Проектування параметричного стабілізатора для модуля зв'язку

Тема: Напівпровідникові діоди та стабілітрони. Робота р-n переходу в режимі пробою.

Виробничий кейс:

У системі управління базовою станцією стільникового зв'язку встановлено чутливий цифровий модуль. При вмиканні потужних підсилювачів передавача в локальній мережі живлення 12 В виникають сильні просадки напруги (від 9 до 14 В). Для забезпечення стабільної роботи електроніки модуля необхідно спроектувати параметричний стабілізатор напруги на базі кремнієвого стабілітрона.

Методичні вказівки до теоретичної частини:

Схема параметричного стабілізатора складається з баластного резистора $R_{бал}$ (включеного послідовно) та стабілітрона (включеного паралельно навантаженню у зворотному напрямку — катодом до плюса). Опір баластного резистора розраховується для найгіршого режиму (мінімальна вхідна напруга і максимальний струм навантаження):

$$R_{бал} = (U_{вх.min} - U_{ст}) / (I_{ст.min} + I_{н.max}).$$

Після розрахунку $R_{бал}$ обов'язково перевірте, чи не згорить стабілітрон при максимальній вхідній напрузі та відключенні навантаження ($I_{н} = 0$):

$$I_{ст.фактичний} = (U_{вх.max} - U_{ст}) / R_{бал}. \text{ Умова надійної роботи: } I_{ст.фактичний} \leq I_{ст.max}$$

Таблиця 2. Вихідні дані до завдання 1.2

Варіант	Вхідна напруга $U_{вх}$, В	Напруга модуля $U_{ст}$, В	Струм модуля $I_{н.max}$, мА
1	10...15	5.1	20
2	14...18	9.0	30
3	20...28	12.0	40



**ДНІПРОВСЬКИЙ
ПРОФЕСІЙНИЙ
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
КОЛЕДЖ**

ЗАКЛАД ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Документ містить ознайомчий фрагмент.

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