

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет
Інститут інформатики та радіоелектроніки

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання лабораторної роботи №1
"Аналіз конструктивного складу виробів РЕА"
з дисципліни
"Конструювання та технології РЕА"
для студентів професійного напрямку
6.0509 "Електронні апарати"
спеціальності 6.050901
"Радіотехніка"
усіх форм навчання

2008

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи №1 "Аналіз конструктивного складу виробів РЕА" з дисципліни "Конструювання та технології РЕА" для студентів професійного напрямку 6.0509 "Електронні апарати" спеціальності 6.050901 "Радіотехніка" усіх форм навчання. / Укладачі: О.С. Пономаренко, О.Ю. Фарафонов. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 11 с.

Укладачі: О.С. Пономаренко, асистент
О.Ю. Фарафонов, доцент, к.т.н.

Рецензент: О.С. Антоненко, доцент, к.т.н.

Відповідальний за випуск: В.М. Кришук, зав. кафедрою
КТВР, професор, к.т.н.

Затверджено на засіданні
метод. комісії РПБ ф-ту.
Протокол № 8
від 22.05.2008

Затверджено на засіданні
кафедри КТВР.
Протокол № 4
від 15.05.2008.

Мета роботи: вивчити конструкторську класифікацію та ієрархічну структуру РЕА, одержати практичні навички з аналізу основних складових радіоелектронних виробів.

1 КОРОТКІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

1.1 Загальна класифікація виробів РЕА.

Конструкція РЕА - сукупність деталей, матеріалів, складальних одиниць, електрорадіовиробів з різними фізичними параметрами і формами, які перебувають у певній електричній, просторовій, механічній, тепловій, енергетичній взаємодії та забезпечують виконання заданих функцій з необхідною точністю, надійністю в заданих умовах експлуатації і передбачають можливість повторення конструкції в певних умовах виробництва.

Типова структура конструкції сучасної РЕА складається з елементної бази, як вихідного функціонального матеріалу, і чотирьох рівнів конструктивних складових від нульового до третього, з яких нульовий та перший називаються нижніми, а другий і третій – вищими. Структурні рівні конструкції РЕА показані на рис. 1.1.

Структурне дроблення конструкції дає економічні переваги при розробці, виробництві і експлуатації РЕА та переслідує три мети:

- паралельне конструювання частин;
- паралельне виготовлення частин;
- підвищення ремонтпридатності.

Паралельне конструювання частин, що входять у конструкцію, значно прискорює процес конструювання. Воно можливе завдяки виконанню умов розмірної сумісності. Це передбачає взаємне призначення для частин, що сполучаються, габаритних та приєднувальних розмірів, а також призначення електричних параметрів, що мають взаємозв'язок, у межах передбачених допусків.

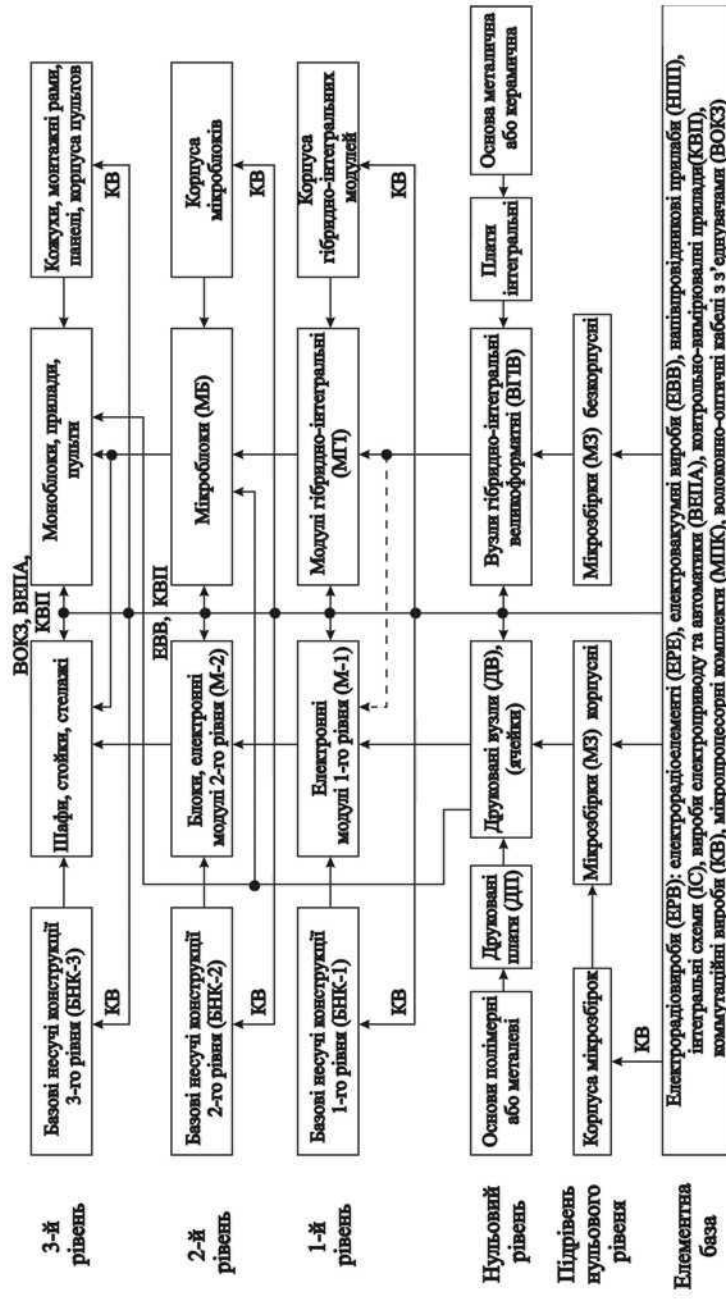


Рисунок 1.1 – Структурні рівні конструкції РЕА

Паралельне виготовлення частин, що входять у різні структурні рівні, відбувається за незалежними виробничими циклами, що стикаються тільки при зборці конструкції. Це прискорює виробництво в десятки разів.

Ремонтопридатність при експлуатації підвищується завдяки спрощенню пошуку несправностей і можливості ремонту агрегатним способом, тобто шляхом заміни великих частин.

З погляду конструктивного оформлення і виготовлення, всі вироби (закінчена РЕА та її складові) можна розділити на деталі і складальні одиниці різної складності.

Виріб – одиниця промислової продукції, що кількісно вимірюється в штуках.

Складальна одиниця – виріб, складові частини якого підлягають з'єднанню між собою за допомогою складальних операцій, що виконуються на виробництві.

Деталь – виріб, виготовлений з матеріалу однієї марки без застосування складальних операцій.

Деталі і складальні одиниці можуть бути: стандартними (випускаються по ДСТУ, ГОСТ, галузевим стандартам (ОСТ)); уніфікованими – вироби, які можуть застосовуватися в декількох конструкціях без зміни (уніфікація може бути внутрішньозаводська, галузева і міжгалузева); оригінальними – застосовуються та розробляються тільки для конкретної конструкції.

Основу будь-якої конструкції РЕА становить елементна база, до якої відносяться покупні (прості та складні) електрорадіовироби (резистори, конденсатори) і, набагато менш, оригінальні, що були розроблені для конкретної конструкції (наприклад: фільтри на поверхневих акустичних хвилях, лінії затримки, коливальні контури, мікрозборки і т.п.)

Електрорадіовиріб (ЕРВ) – це, як правило, стандартні та уніфіковані вироби: пасивні електрорадіовироби (резистор, конденсатор, котушка), напівпровідникові елементи (транзистори, діоди, варикапи, мікросхеми), пристрої комутації (тумblers, з'єднувачі, гнізда, перемикачі); функціональні вузли (трансформатори, фільтри, коливальні контури); пристрої індикації (лампи, шкали, монітори).

Будь-яка складна конструкція РЕА не може обійтися без застосування певних конструкційних і технологічних матеріалів, що не відносяться до тих, з яких виготовлені деталі конструкції.

Матеріали, які входять у конструкцію бувають:

- конструкційні (монтажні, ізоляційні, струмопровідні і т.п.);
- технологічні (застосовувані в процесі складальних операцій (клей, припій, флюс));
- матеріали для захисту від впливу зовнішніх факторів (лак, емаль, герметик).

До монтажних матеріалів відносяться:

- провід різних марок;
- дріт;
- шнури;
- кабелі.

До ізоляційних матеріалів відносяться:

- прокладки з тканини, паперу, лакотканини, текстоліту, шлівок і т.п.;
- трубки з поліхлорвінілу, фторопласта, поліетилену і т.п.;
- компаунди.

Зі струмопровідних матеріалів виробляють контакти, перемички. На перераховані складові не випускаються креслення, а в специфікації на виріб вони заносяться в розділ "Матеріали" із вказівкою або загальної довжини, або кількості штук певної довжини, або ваги.

Призначення, область застосування, умови експлуатації накладають свої особливості на кожний вид РЕА. За призначенням, областю застосування та умовами експлуатації РЕА класифікують по класам і групам (табл. 1.1)

Класи апаратури говорять про особливості її використання: суша; водні басейни (море, океан); повітряний і космічний простір.

Група характеризує апаратуру з погляду місця її установки.

Крім цього, РЕА у період її експлуатації класифікують по чотирьом категоріям:

- багаторазового застосування;
- однократного;
- безперервного;
- загального застосування.

Таблиця 1.1 - Класифікація РЕА

Клас	1 ^ш наземна	2 ^ш морська	3 ^ш бортова
Група	<ul style="list-style-type: none"> – стаціонарна; – для рухомих об'єктів; – носима; – побутова. 	<ul style="list-style-type: none"> – судова; – корабельна; – буйкова. 	<ul style="list-style-type: none"> – авіаційна; – космічна; – ракетна.

З погляду споживання РЕА підрозділяється на:

- загального масового споживання (побутова), що не потребує спеціальної підготовки до експлуатації;
- обмеженого кола споживання (спеціальна або службова): вимірвальна, контрольна, офісна техніка, не задіяна у виробничих промислових процесах, що не потребує спеціальної підготовки для експлуатації;
 - промислова апаратура;
 - медична апаратура;
 - апаратура військової техніки.

1.2 Конструкторська схема складання виробів РЕА

Конструкторська схема складання (КСС) виробу – це наочне графічне зображення конструктивного складу виробу з врахуванням як його складності, так і складності його складових. КСС представляє конструктивно-технологічну ієрархію виробу (від більш складного до менш складного) та показує взаємозв'язок його складових.

Приклад виконання КСС наведений на рис. 1.2.

При побудові КСС необхідно враховувати повну диференціацію виробу і його складальних одиниць на елементарні функціональні конструктивні та технологічні складові. КСС виробу містить наступні рівні:

- складальні одиниці (їх може бути декілька залежно від складності виробу);
- деталі (оригінальні);
- стандартні вироби (вироби, що випускають за ДСТУ, ОСТ);
- покупні вироби (вироби купують у роздріб або по кооперації, такі вироби мають свій номер ТУ);
- конструкційні матеріали;
- технологічні матеріали.

Для контролю правильності складання КСС, необхідно згорнути кожний складальний ланцюжок і проконтролювати як необхідну комплектацію, так і послідовність зборки (від менш складної до більш складної складової).

2 ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

2.1 Вихідні дані до роботи

2.1.1 Зразки виробів РЕА (закінчений виріб, елементна база, деталі, складальні одиниці).

2.1.2 Нормативно-технічна регламентуюча і довідкова література (визначник найменувань, класифікатори ЄСКД).

2.1.3 Технічний паспорт, інструкція з експлуатації або технічний опис виробу.

2.2 Порядок виконання

2.2.1 Завдання №1 (аналіз отриманого зразка виробу):

- визначити структурний рівень конструкції;
- класифікувати конструктивний склад виробу за наступними ознаками: складальні одиниці (покупні, оригінальні), деталі (оригінальні, стандартні, уніфіковані), ЕРВ (ЕРЕ, функціональні елементи, елементи комутації, індикації), конструкційні матеріали, технологічні матеріали;
- дати найменування деталям відповідно до визначника найменувань;
- присвоїти децимальний номер деталям відповідно до класифікатора ЄСКД;
- скласти КСС виробу.

2.2.2 Завдання №2 (Аналіз технічного паспорта на виріб):

- визначити функціональне призначення виробу та область його застосування;
- визначити клас і групу виробу;
- класифікувати виріб по категоріям;
- дати характеристику виробу з погляду його споживання;
- присвоїти децимальний номер виробу.

2.2.3 Оформити звіт.

3 ЗМІСТ ЗВІТУ

3.1 Назва і мета роботи.

3.2 Короткі теоретичні відомості.

3.3 Вихідні дані до роботи (завдання №1, завдання №2).

3.4 Опис і класифікаційна характеристика зразків (виріб, складальні одиниці, деталі, елементна база) за завданням №1.

3.5 Назва та децимальні номери для трьох деталей (призначаються викладачем).

3.6 КСС виробу.

3.7 Класифікаційна характеристика виробу (завдання №2).

3.8 Децимальний номер виробу.

3.9 Висновки.

4 КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

4.1 Що таке виріб, деталь, складальна одиниця?

4.2 Дати визначення поняттю – конструкція РЕА.

4.3 Характеристика структурних рівнів конструкцій РЕА.

4.4 Класифікаційні ознаки радіоелектронних виробів.

4.5 Що таке КСС?

4.6 Принципи побудови КСС.

5 ЛІТЕРАТУРА

1. Гель П.П., Иванов-Есипович Н.К. Конструирование и микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры: Учебник для вузов. – Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение. 1984. – 536 с.

2. Практическое пособие по учебному конструированию РЭА / В.Т. Белинский, В.П. Гондюл, А.Б. Грезин, и др.; Под ред. К.Б. Круковского-Синкевича, Ю.Л. Мазора. – К.: Вища шк., 1992. – 494 с.

3. Справочник конструктора РЭА: Общие принципы конструирования / Под ред. Р.Г. Варламова. – М.: Сов. радио, 1980. – 480 с.

4. Гаврилов А.Н. Основы технологии приборостроения. Учебник для втузов. М.: "Высш. школа", 1976. – 328 с.