

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

Тема: Створення бібліотеки посадкових місць.

У минулій лабораторній Ви створили бібліотеку компонентів, а саме - їх умовно графічні позначення. Тепер потрібно створити посадкові місця (які будуть використовуватись на платі для відповідного компонента) та 3Dмоделі.

1. Створюємо бібліотеку посадкових місць. Для цього **File > New > Library > PCB Library** та підключаєм її у проект. Або **права кнопка миші (ПКМ) на ім'я з проектом у панелі Projects > Add New to Project > PCB Library** (Рис.1).

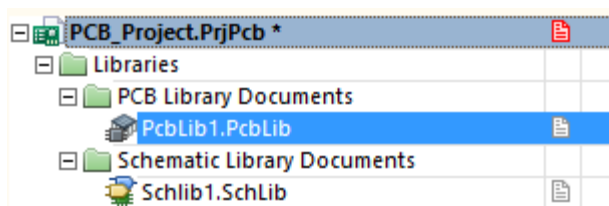


Рис.1. Проект, який містить бібліотеку посадкових місць

2. Відкриваємо **PCB Library Editor** (створена бібліотека посадкових місць).

Зліва знаходиться панель **PCB Library**, яка містить компоненти, примітиви і попередній перегляд посадкового місця.

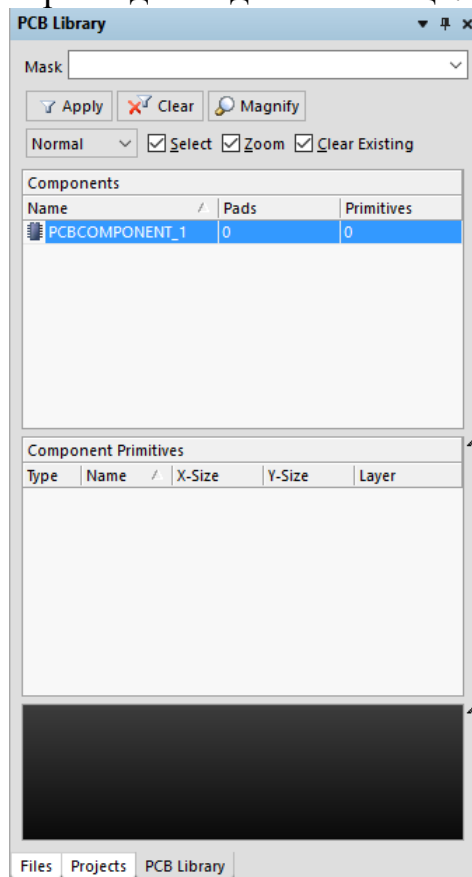


Рис.2. Панель PCB Library

3. Переходимо у метричну систему, для цього **ПКМ > Library Options > Unit > Metric**

4. На робочій області кружком позначено початок координатної сітки, саме ця точка буде точкою прив'язки на платі Вашого компонента. Тому бажано у ній розташовувати перший вивід (pad).

5. Для налаштування кроку сітки прив'язок нажимаємо клавішу **G** та обираємо потрібну.

При розробці плати, робота виконується з декількома шарами, топологія провідників на одних шарах, пасти, маски – у інших.

Для перегляду усіх існуючих шарів проекту та керуванні їх відображенням нажимаємо **Tools > Layer&Colors** (Рис.3).

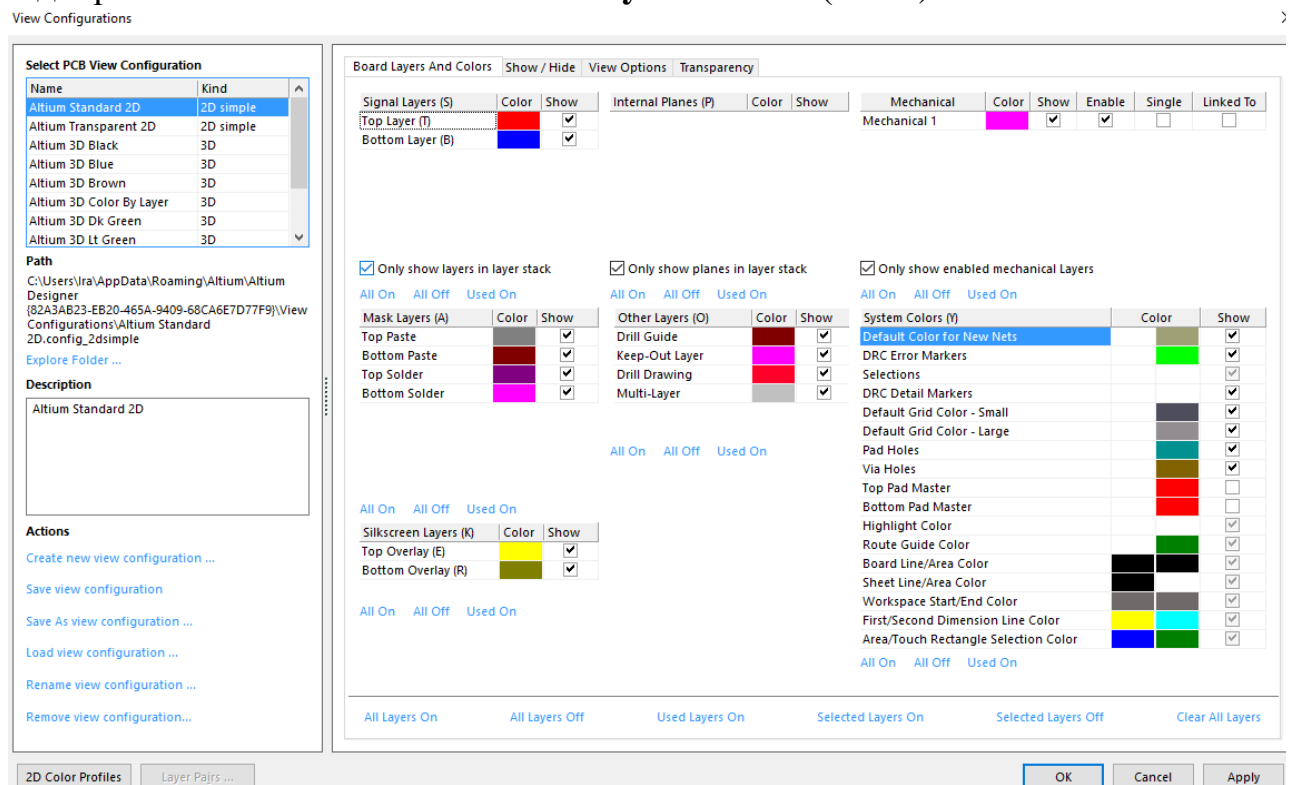


Рис.3. View Configuration

Усі шари об'єднуються у групи:

- **Signal Layers** (Сигнальні шари) – використовуються для створення топології провідників;
- **Internal Layers** (Екранні шари) – використовуються для розташування внутрішніх полігонів землі та живлення;
- **Mechanical Layers** (Графічні шари) – використовуються для допоміжної графічної інформації, наприклад контур плати, контур компонентів і т.п.. Інформація з цих шарів використовується під час створення креслень;
- **Mask Layers** – шари паяльної пасти та захисної маски;
- **Other Layers** – додаткові шари, які містять інформацію про зони заборони, шари з інформацією отворів на платі;

- **Silkscreen Layers** – шари шовкографії, які містять інформацію для маркування плати;
- **System Layers** (Системні шари) – тут відображені кольори фону, сітки, з'єднань і т.п..

Щоб зробити активними додатковий шар: прибираємо галочку біля **Only show enabled mechanical Layer** та ставимо **Enable**.

6. Розглянемо створення посадкового місця для резистора вручну. Резистор знаходиться у корпусі 0805, відповідні розміри можна подивитись на Рис.4.

Габаритные размеры чип-резисторов

Типоразмер EIA	Размеры (мм)				
	L	W	H	D	T
0402	1.00	0.50	0.20	0.25	0.35
0603	1.60	0.85	0.30	0.30	0.45
0805	2.10	1.30	0.40	0.40	0.50
1206	3.10	1.60	0.50	0.50	0.55
1210	3.10	2.60	0.50	0.40	0.55
2010	5.00	2.50	0.60	0.40	0.55
2512	6.35	3.20	0.60	0.40	0.55

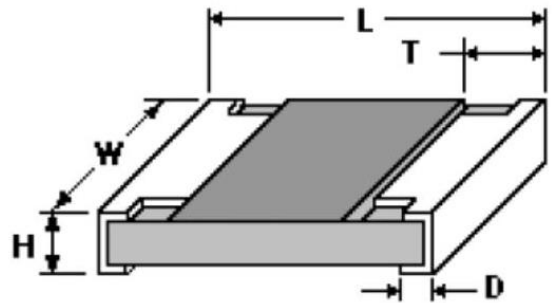



Рис.4. Розміри чип-резисторів

- **Tools > New Blank Component** – створюємо новий компонент
- **2 рази ЛКМ по імені на панелі PCB Library** – змінюємо ім'я футпринта та задаємо висоту компонента
- **ПКМ > Place > Pad** – додаємо контактний майданчик для одного вивода. Двічі нажимаємо по pad й переходимо у його налаштування (Рис.5).
 - **Location** – розташування, задаються координати по осі X, Y
 - **Hole Information** – якщо для розробляемого вивода, потрібно зробити отвір (тобто штирьовий компонент) тут задаються параметри отвору, а саме: розмір, точність, тип, металізація
 - **Properties** – це вікно містить найважливіші параметри:
 - Designator** – унікальне ім'я конт.майданчика. Воно повинно бути ідентично імені піна відповідного компонента.
 - Layer** – тут обираємо шар, на якому буде даний конт.майданчик. Якщо вивід *штирьовий* (тобто ще потрібно робити отвір під нього) – *Multi-Layer*, для компонентів *поверхневого монтажу* – *Top Layer*
 - Net** – ім'я ланцюга, до якого буде підключено пад. Ми цей параметр використовувати не будемо
 - **Size and Shape** – розміри й тип конт.майданчика

Pad [mm] ? X



Top Layer Bottom Layer Top Paste Top Solder Bottom Solder Bottom Paste **Multi-Layer**

Pad Template

Template **c152h76** Library <Local> Unlink

Location

X **0mm**

Y **0mm**

Rotation **0.000**

Hole Information

Hole Size **0.762mm**

Tolerance + **N/A** - **N/A**

☒ Round

☐ Rect

☐ Slot

Plated ☒

Properties

Designator **1**

Layer **Multi-Layer**

Net **No Net**

Electrical Type **Load**

Pin/Pkg Length **0mm**

Jumper ID **0** Locked ☐

Testpoint Settings

	Top	Bottom
Fabrication	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Assembly	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Size and Shape

☒ Simple ☐ Top-Middle-Bottom ☐ Full Stack

X-Size	Y-Size	Shape	Corner Radius (%)
1.524mm	1.524mm	Round	50%

Edit Full Pad Layer Definition...

Offset From Hole Center (X/Y) **0mm** **0mm**

Paste Mask Expansion

☒ Expansion value from rule

☐ Specify expansion value **0mm**

Solder Mask Expansions

☒ Expansion value from rules

☐ Specify expansion values:

Top : **0.102mm**

Bottom : **0.102mm**

☐ Solder Mask From The Hole Edge

☐ Force complete tenting on top

☐ Force complete tenting on bottom

OK Cancel

Рис.5. Налаштування для Pad

- Створюємо 2 пади, які відповідають пінам УГП. Для резистора у корпусі 0805 кожний паd буде мати такі налаштування (Рис.6, 7):

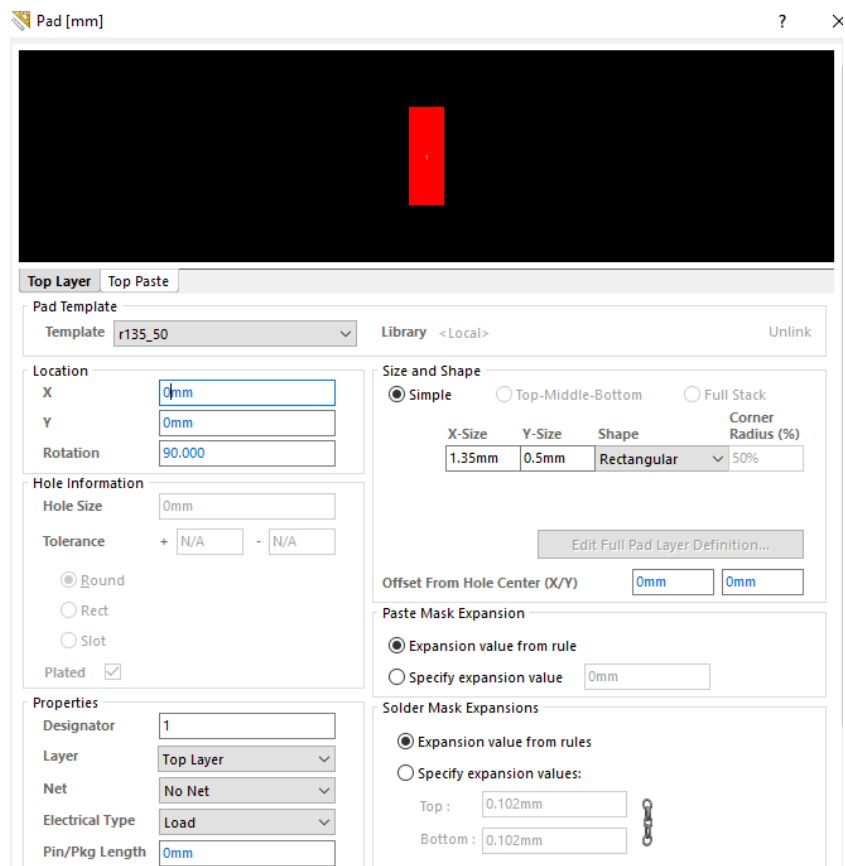


Рис.6. Налаштування для 1-го конт. майданчика у резисторі 0805

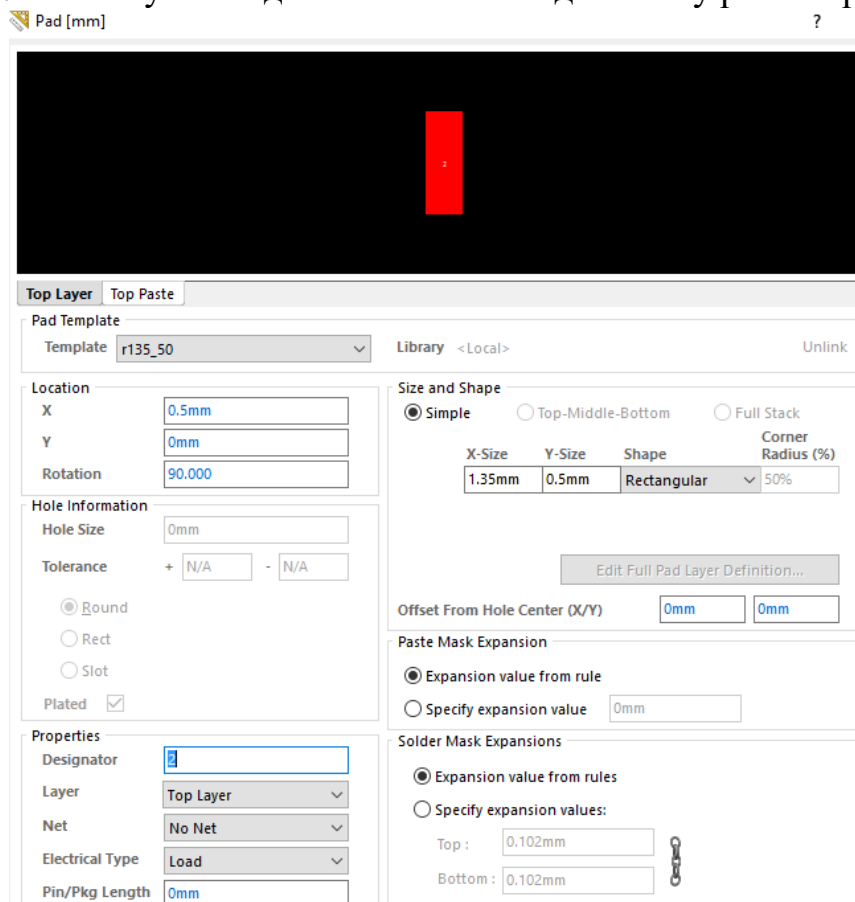


Рис.7. Налаштування для 2-го конт. майданчика у резисторі 0805

- У шарі **Top Overlay** малюємо контур корпуса. Для переходу у потрібний шар, унизу робочої області (Рис.8) натискаємо на потрібний шар.

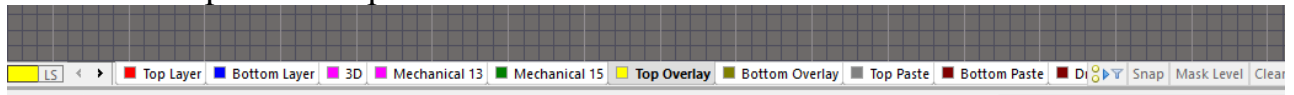


Рис.8. Вибір шару

- ПКМ > Place > Line** – створення лінії.
- Place > 3D Body** – створюємо 3D модель резистора (Рис.9). У цій лабораторній ми будемо розглядати примітивні 3D моделі. А у наступному семестрі - більш реалістичні.

3D Model Type > Extruded – витягує заданий контур

Extruded > Overall Height – загальна висота компонента

Extruded > Standoff Height – висота, на яку 3D модель віддалена від плати

Задаємо необхідну висоту (усі розміри можна знайти у Datasheet обраного компонента). Натискаємо ОК. Й на платі малюємо контур, який буде перетворено у 3D модель.

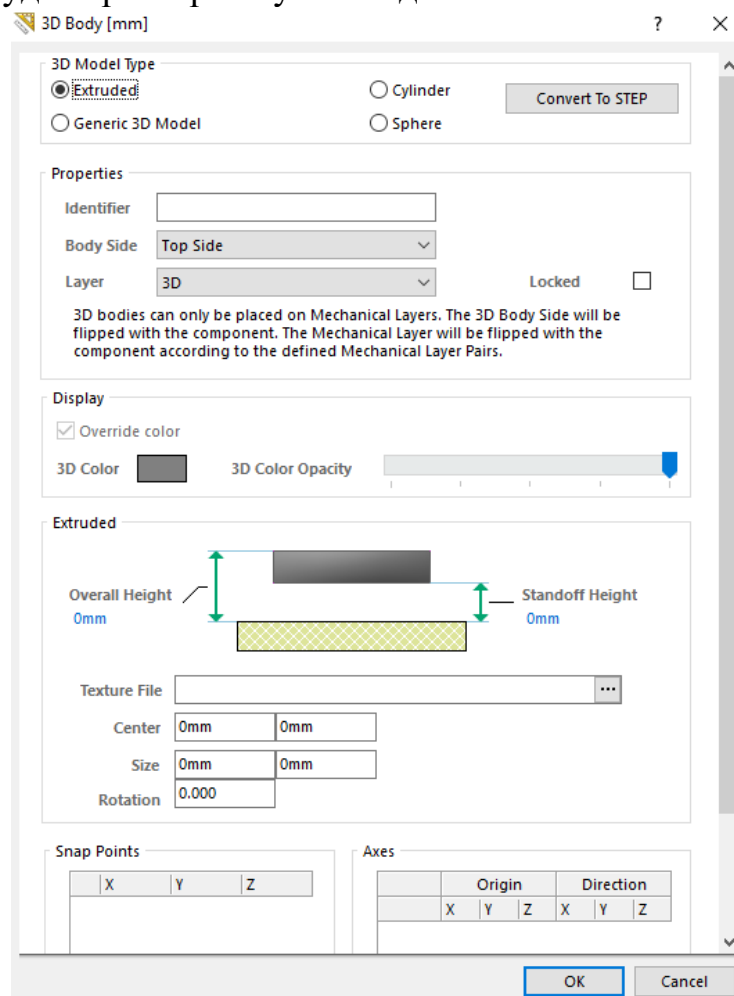


Рис.9. Створення 3D-моделі

- Футпринт резистора створено. Зберігаємо РСВ бібліотеку.

- Переходимо у бібліотеку УГП, відкриваємо властивості резистора й додаємо зроблений футпринт (Рис.10). **Models > Add > Footprint > Browse > обираємо відповідний футпринт.**

Library Component Properties

Properties

Default Designator: R? ☒ Visible ☐ Locked

Default Comment: ☒ Visible

☒ Locked

Description: RES SMD 10K OHM 5% 1/16W 0805

Type: Standard

Library Link

Symbol Reference: Resistor

Graphical

Mode: Normal ☒ Lock Pins

☐ Show All Pins On Sheet (Even if Hidden)

☐ Local Colors

Parameters

Visible	Name	Value	Type
<input type="checkbox"/>	Manufacturer	Yageo	STRING

Models

Name	Type	Description	Vault	Item Rev...	Revision...
0805	Footprint				[Unknown]

Рис.10. Підключення футпринта

- Зберігаємо.
7. Тепер розглянемо створення посадкових місць за допомогою **IPC Footprint Wizard**.
- **Tools > IPC Compliant Footprint Wizard.** У відкритому вікні натискаємо **Next**. Обираємо тип корпусу. Ми зараз розглянемо створення корпусу SOIC-14, тому обираємо його і натискаємо Next (Рис.11).

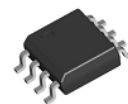
Select Component Type

Select the family of components you wish to create.

Component Types

Name	Description	Included Packages
Chip Array	Chip Array	Chip Array
DFN	Dual Flat No-lead	DFN
CHIP	Chip Components, 2-Pins	Capacitor, Inductor, Resistor
CQFP	Ceramic Quad Flat Pack - Trimmed and formed Gullwing Leads	CQFP
DPAK	Transistor Outline	DPAK
LCC	Leadless Chip Carrier	LCC
LGA	Land Grid Array	LGA
MELF	MELF Components, 2-Pins	Diode, Resistor
MOLDED	Molded Components, 2-Pins	Capacitor, Inductor, Diode
PLCC	Plastic Leaded Chip Carrier, Square - J Leads	PLCC
PQFN	Pullback Quad Flat No-Lead	PQFN
PQFP	Plastic Quad Flat Pack	PQFP, PQFP Exposed Pad
PSON	Pullback Small Outline No-Lead	PSON
QFN	Quad Flat No-Lead	QFN, LLP
QFN-2ROW	Quad Flat No-Lead, 2 Rows, Square	Double Row QFN
SODFL	Small Outline Diode, Flat Lead	SODFL
SOIC	Small Outline Integrated Package, 1.27mm Pitch - Gullwing Leads	SOIC, SOIC Exposed Pad
SOJ	Small Outline Package - J Leads	SOJ
SON	Small Outline Non-lead	SON, SON Exposed Pad
SOP/TSOP	Small Outline Package - Gullwing Leads	SOP, TSOP, TSSOP
SOT143/242	Small Outline Transistor	SOT143, SOT242

The selected component is SOIC.
This will allow you to generate SOIC, SOIC Exposed Pad packages.



NOTE: All wizard measurement dimensions are required to be entered as metric (mm) units.

Рис.11. Створення посадкового місця для SOIC

- Задаємо необхідні розміри (їх беремо з Datasheet) й натискаємо Next (Рис.12)

SOIC Package Dimensions

Enter the required package values.

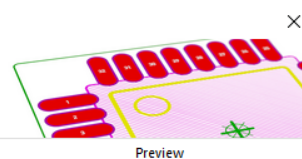
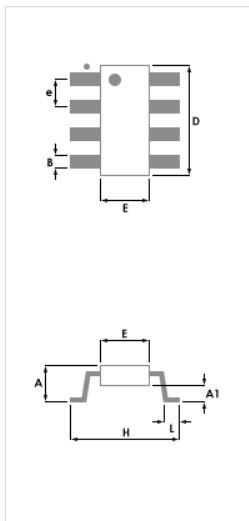
Overall Dimensions

Width Range (H)	Minimum	5.8mm
	Maximum	6.2mm
Maximum Height (A)		1.75mm
Minimum Standoff Height (A1)		0.15mm
Body Width Range (E)	Minimum	3.8mm
	Maximum	4mm
Body Length Range (D)	Minimum	8.55mm
	Maximum	8.75mm

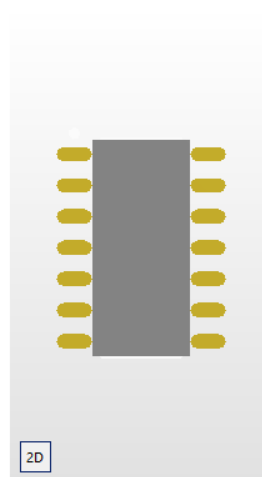
Pin Information

Number of pins		14
Lead Width Range (B)	Minimum	0.35mm
	Maximum	0.49mm
Lead Length Range (L)	Minimum	0.4mm
	Maximum	1.25mm

All SOIC packages have a pitch (e) of 1.27mm



Preview


☐ Generate STEP Model Preview

Cancel < Back Next > Finish

Рис.12. Задання параметрів для SOIC-14

- Якщо необхідно додати ще якісь додаткові параметри на наступних вкладках вони будуть присутні. Якщо вони не потрібні, тоді залишаємо їх за замовчуванням.
- На вкладці задають параметри для 3D моделі. Першу мітку краще зняти – це контур усього посад. місця, ми його не використовуємо. Друга – контур корпуса, змінюємо **Layer** на інший, наприклад Mechanical 5. Це робимо для більш зручної роботи під час створення креслень. Й третя показує параметри для 3D моделі. Шар залишаємо за замовчуванням Mechanical 13 (Рис.13). Натискаємо Next

IPC® Compliant Footprint Wizard

SOIC Courtyard, Assembly and Component Body Information

The mechanical dimensions can now be inferred from the package dimensions. You can review and modify them here.

Choose here whether to add Courtyard and Assembly information to the component drawing. For each of these, you can use either the IPC® calculated dimensions values, or enter the values manually. You can also choose the mechanical layer on which the drawing will be added, and the used line thickness. Finally you can decide whether or not to add a component body, which contains the volumetric information corresponding to the package dimensions.

☐ Add Courtyard Information

☒ Use calculated values

V1: 7.4mm Line Width: 0.05mm

V2: 9.3mm Layer: Mechanical Layer 15

☒ Add Assembly Information

☒ Use calculated values

A: 4mm Line Width: 0.1mm

B: 8.8mm Layer: Mechanical Layer 5

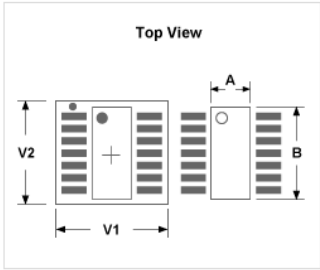
☒ Add Component Body Information

☒ Use calculated values

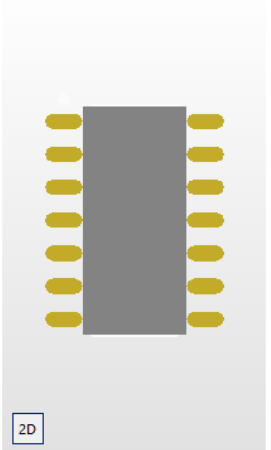
Width: 4mm Layer: Mechanical Layer 13

Length: 8.8mm

Top View



Preview



☐ Generate STEP Model Preview

Cancel < Back Next > Finish

Рис.13. Задання параметрів для SOIC-14

- Задаємо або залишаємо стандартне ім'я. Натискаємо Next. Задаємо розміщення. Натискаємо Finish
 - Посадкове місце готове. Підключаємо його до необхідної мікросхеми у бібліотеки УГП.
8. Під час створення футпринтів можуть знадобитись наступні команди:
- Поворот на 90° клавішею **Space**
 - Віддзеркалення по осі X – клавіша **X**, по осі Y – клавішею **Y**
 - Зміна сітки – клавіша **G** й вибір сітки з випадаючого списку
 - Англ.розкладка й 2 рази натиск клавіши **P** – додавання **pad**
 - Англ.розкладка й натиск клавіш **P, L** – додавання **Line**
 - Перегляд у 2D режимі – **клавіша 2**
 - Перегляд у 3D режимі – **клавіша 3**
 - Поворот компонента у 3D режимі – **Shift + натиснута ПКМ**

Завдання

- створити PCB Library у Вашому проекті
- створити посадкові місця для усіх компонентів
- підключити до відповідного компонента у бібліотеці УГП
- надіслати на перевірку бібліотеку компонентів (у форматі *. Schlib) й бібліотеку посадкових місць (у форматі *. PcbLib)

Кожний футпринт повинен містити:

- *десігнатор пада, який відповідає піну на УГП*
- *коректне налаштування падів (розміри, шар, на якому розміщено і т.п)*
- *контур компонента у шарі Top Overlay*
- *3D модель компонента*
- *підключення до відповідного компонента у бібліотеці УГП*

Після перевірки потрібно виправити усі зауваження.

Захист лабораторної

- створення заданої бібліотеки посад. місць
- підключення посадкових місць до відповідних компонентів у бібліотеці УГП
- відповідь на питання по лабораторній роботі

Оцінювання

1. Виконання завдання лабораторної роботи **5 балів**. Повторна перевірка відіймає від максимальної оцінки **1 бал**.
2. Захист лабораторної роботи **5 балів**. Повторний захист відіймає від максимальної оцінки **1 бал**.

Загальна оцінка помножується на коефіцієнт **0,5** та вноситься у рейтинг по дисципліні.