

Інформаційно-вимірювальна система вологості сипучих продуктів

Магістерська кваліфікаційна робота студента
групи МНТ-18м, Животівського С. М.

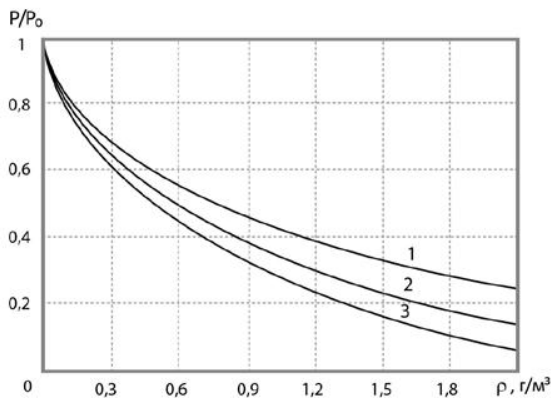
Вступ

Мета роботи

Метою роботи є зменшення часу вимірювання вологості сипучих продуктів

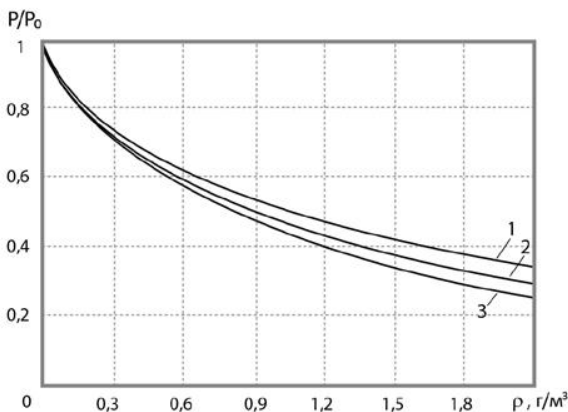
На даний час, використовують метод відбору проб і проведення лабораторного аналізу, але такий спосіб не підлягає автоматизації. Саме тому для визначення вологості зерна потрібен експрес-метод контролю, який забезпечить такі ж за точністю дані, як і прямий метод вимірювання вологості, та відповідатиме необхідним вимогам: визначення значення вологості зерна в потоці а не в окремих його частинах. Традиційні методи вимірювання вологості зерна в потоці потребують значних затрат часу, не забезпечуючи, як правило, високої точності результатів вимірювань, і через це розробка експресних високоточних методів визначення вологості є актуальним завданням.

Залежність відношення вхідної до вихідної потужності випромінювання від абсолютної вологості водяної пари



При різних значеннях довжини проходження НВЧ сигналу:

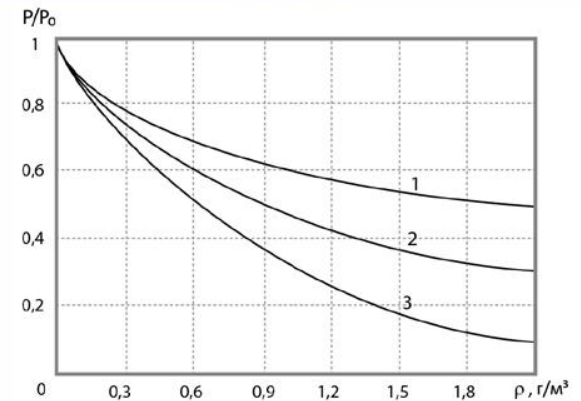
- 1 - 0.05 м
- 2 - 0.1 м
- 3 - 0.15 м



При різних значеннях температури:

- 1 - -10°C
- 2 - 0°C
- 3 - $+5^\circ\text{C}$

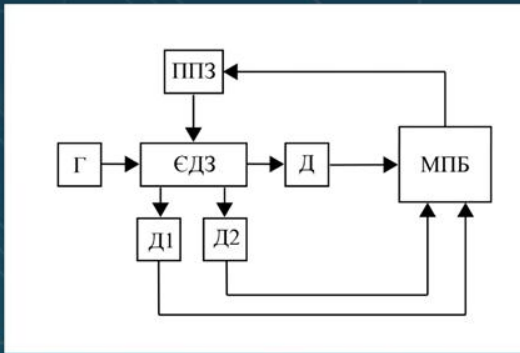
Математична модель



При різних значеннях тиску:

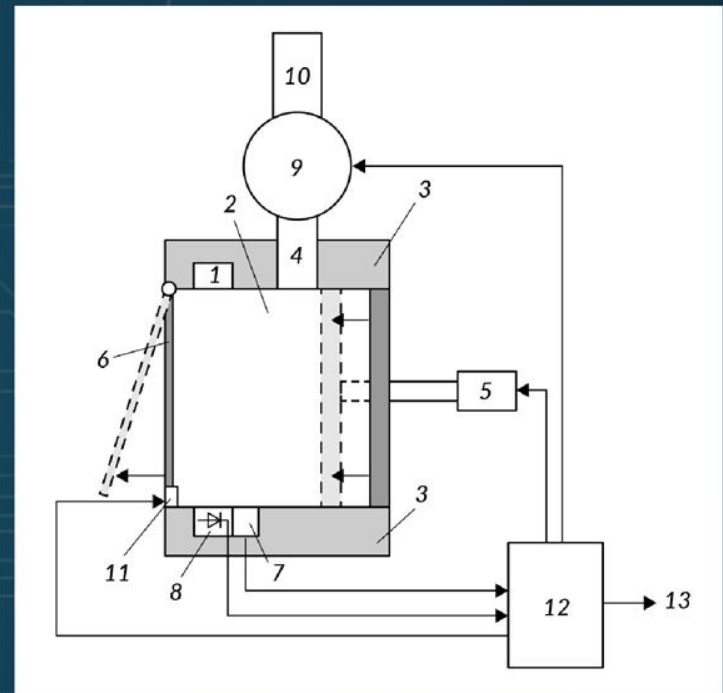
- 1 - 1 атм
- 2 - 1.5 атм
- 3 - 2 атм

Структурна та функціональна схема



Вимірювальна система працює наступним чином. Сигнал з генератора НВЧ (Г) проходить через ємність для зерна (ЄДЗ) та потрапляє на датчик НВЧ (Д), в цей час датчик тиску (Д1) та датчик температури (Д2) вимірюють показники, та відправляють на мікропроцесорний блок (МПБ), який в свою чергу, керує пристроєм подачі зерна (ППЗ).

Спочатку зерно подається в жолоб для зерна (10) і одразу попадає в перемелювач зерна (9), який, в свою чергу, керується мікропроцесорним блоком (12). Після перемелення зерно подається через наступний жолоб (4) для подачі зерна вже в саму ємність для пресування (2), потім задіюється механізм преса (5), прес буде опускається до певного рівня, поки датчик тиску (7), не подасть сигнал до мікропроцесорного блоку, який зупинить прес. Далі генератор НВЧ коливань (1) випромінює хвилі, які проходять через спресоване зерно, і потрапляють на високочастотний діод (8), котрий відправляє дані на мікропроцесор. Інші хвилі, які не потрапляють на діод, тушаться ізольюючим матеріалом корпусу пристрою (3). Після закінчення вимірювання, механізм преса просувається далі, і виштовхує вже виміряний зразок зерна, для цього мікропроцесорний блок подає сигнал на магнітний кінцевик (11) який відмикається, і дозволяє механізму преса виштовхати перемелене зерно. Після чого дані з мікропроцесорного блоку пересилаються на комп'ютер, який підключається роз'ємом (13).



Блок-схема алгоритму роботи

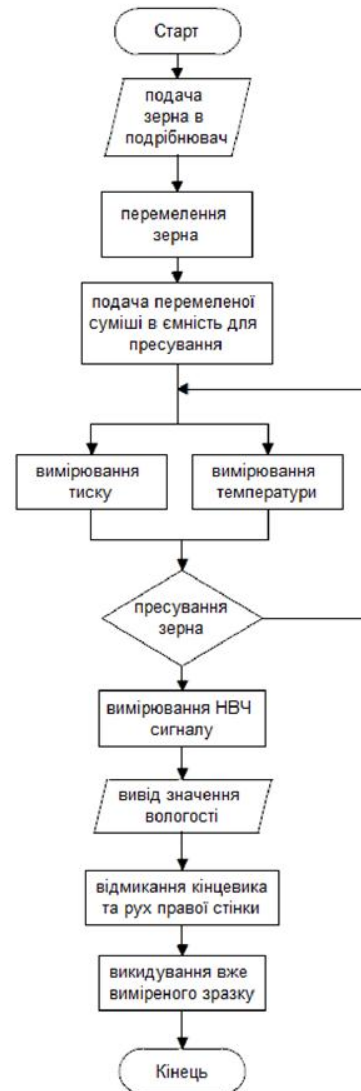
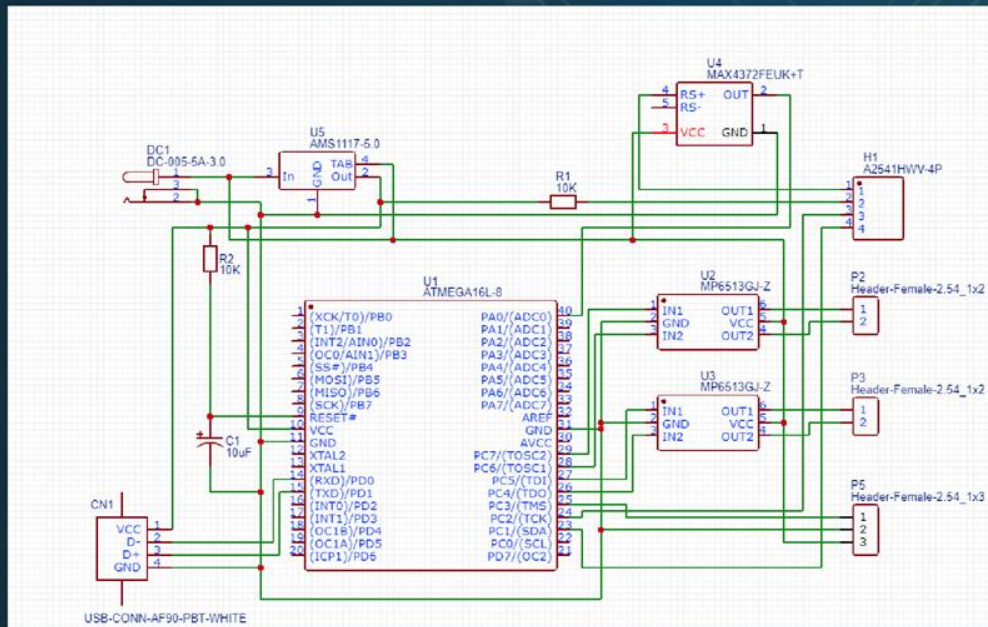
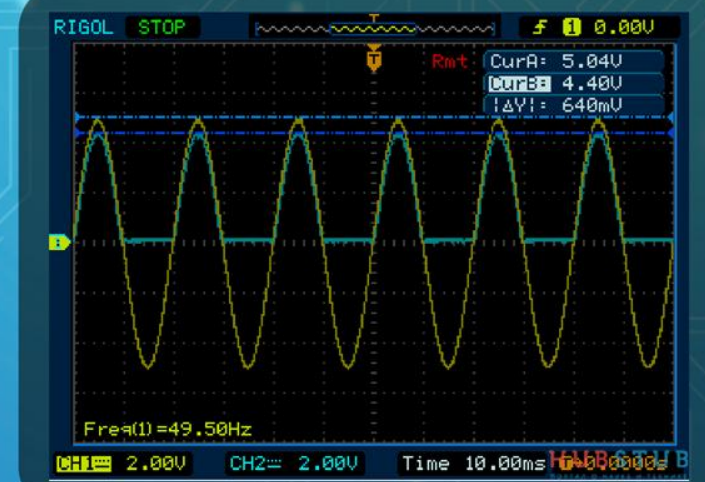


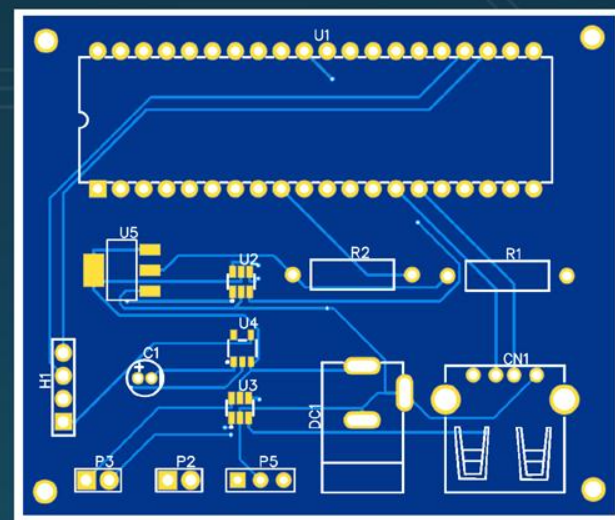
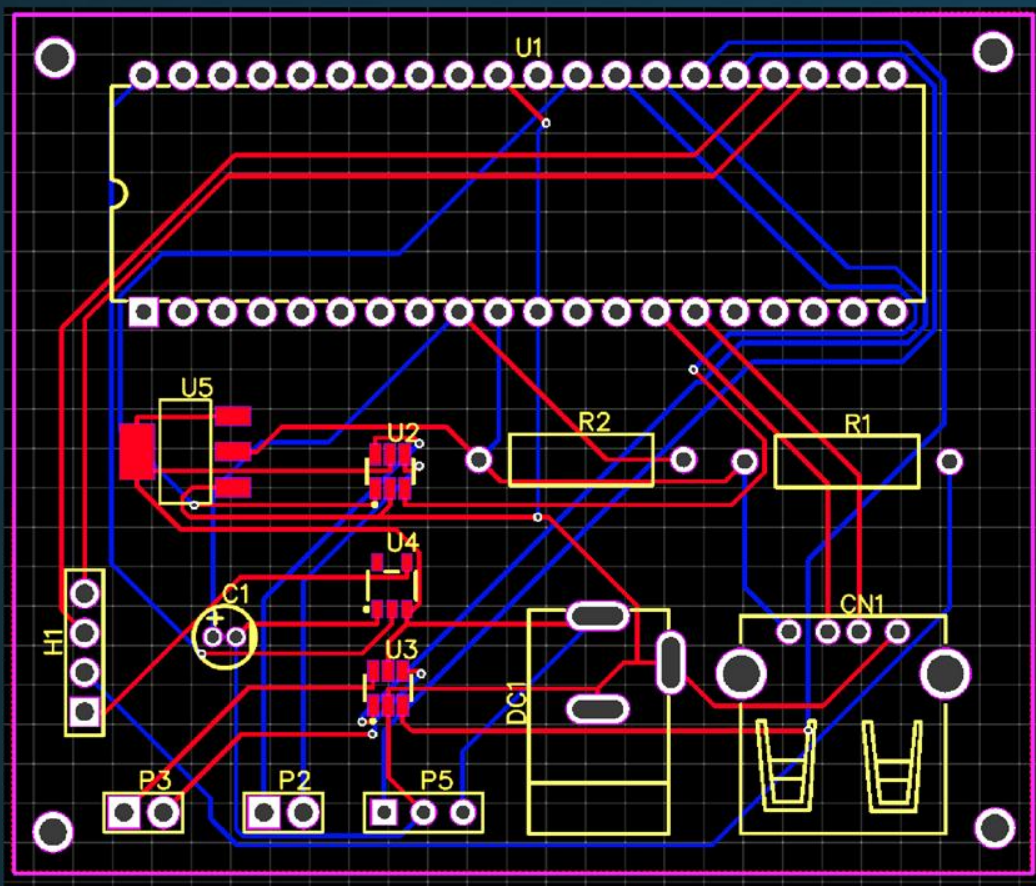
Схема для моделювання



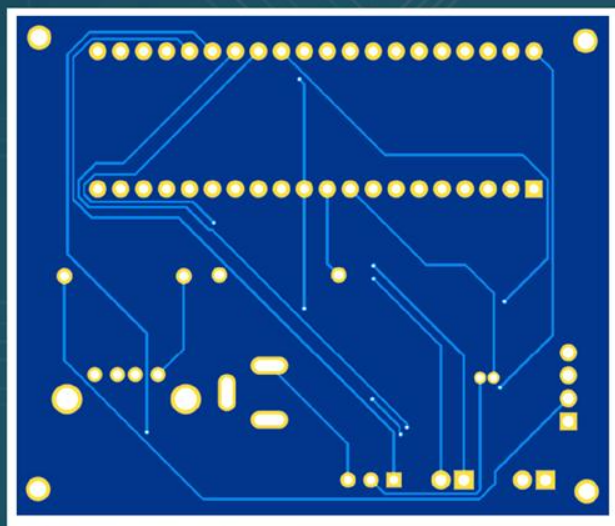
Результат моделювання



Розведена плата в середовищі EasyEDA

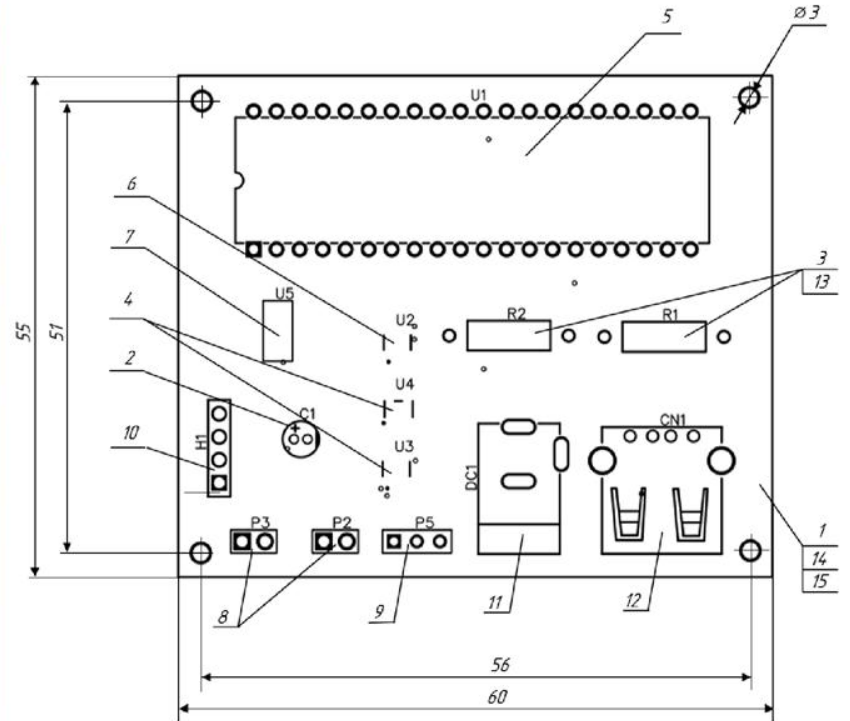


Вид зверху

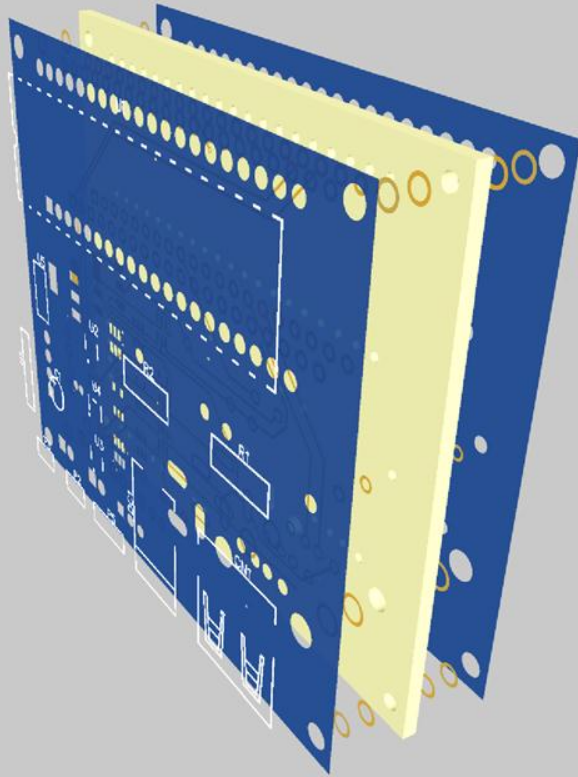


Вид знизу

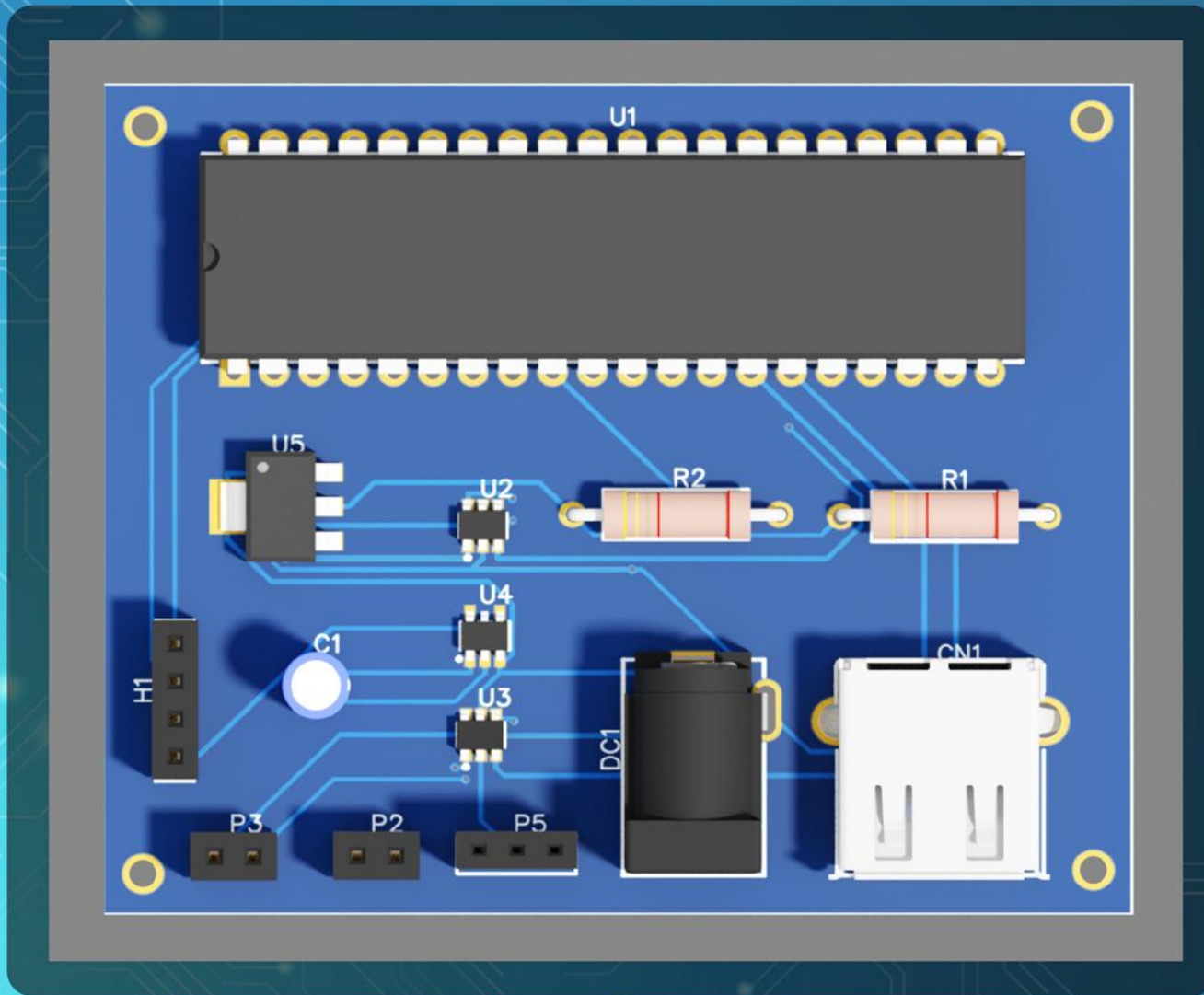
Складальне креслення плати



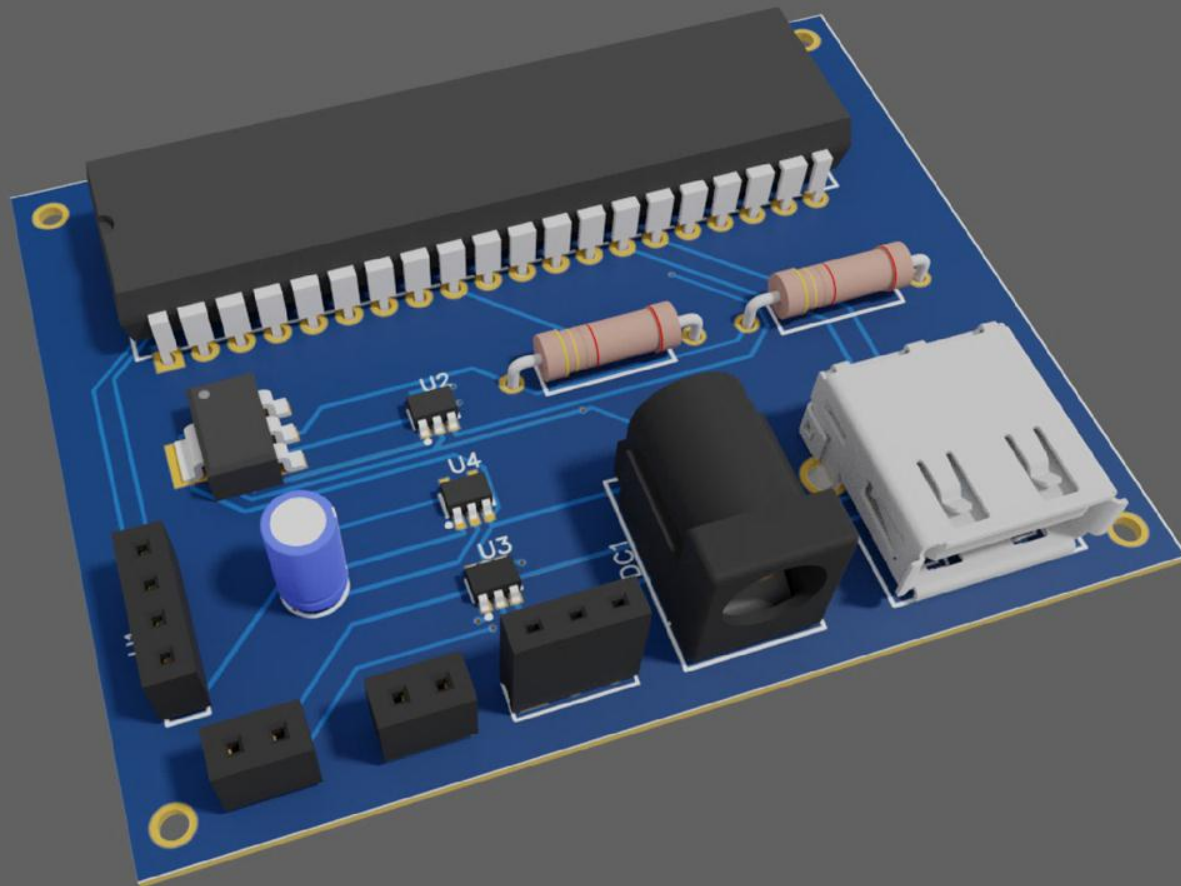
Пошаровий вигляд плати



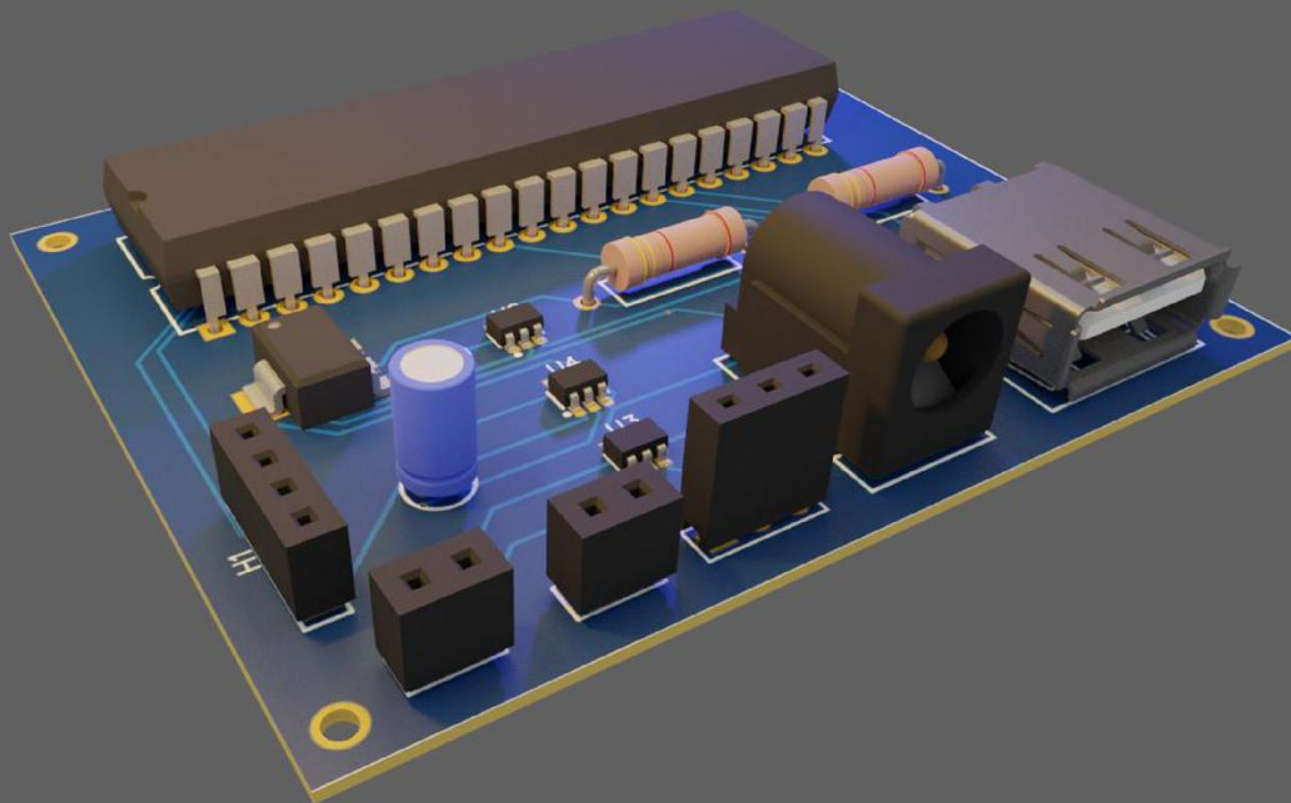
Вигляд зібраної плати зверху



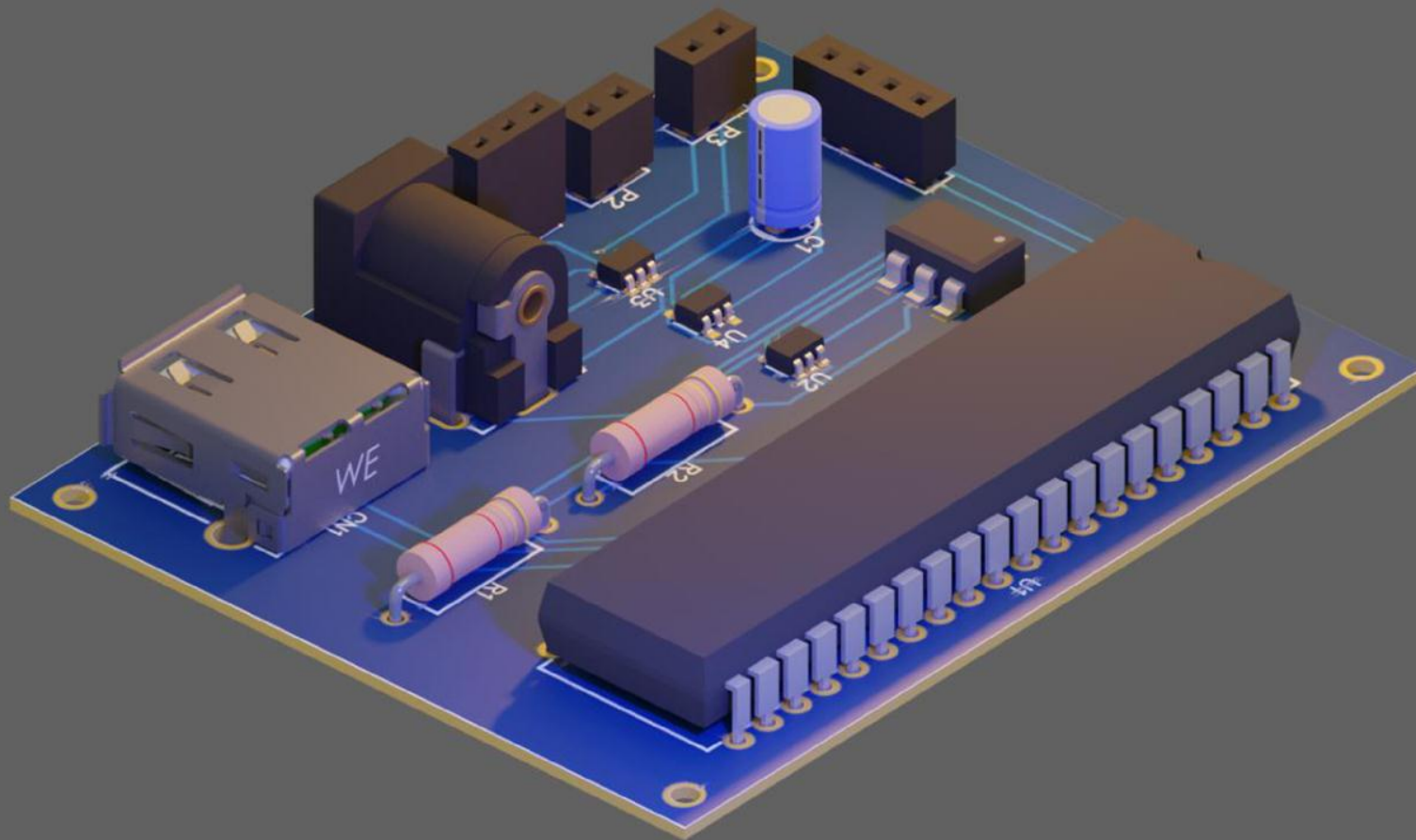
3D вигляд плати з компонентами



ще один 3D вигляд плати з компонентами



і ще один 3D вигляд плати з компонентами



Висновки

- Було проаналізовано існуючі методи вимірювання вологості сипучих продуктів, та вибраний метод на основі НВЧ генератора та приймача.
- Розроблено блок схему алгоритму роботи програми та написано програму для мікроконтролера ATMEGA16L-8.
- Також було проведено моделювання розробленої схеми, результат якого свідчить про правильність роботи схеми та керуючої програми.
- Створенно друковану плату пристрою та її складальє креслення.

Дякую за увагу