

ОПТИЧНИЙ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ КОНЦЕНТРАЦІЇ ГАЗУ

Доповідач: ст. гр. ЕЛ-18м Половий М. М.
Науковий керівник: к.т.н., доцент Селецька О.О

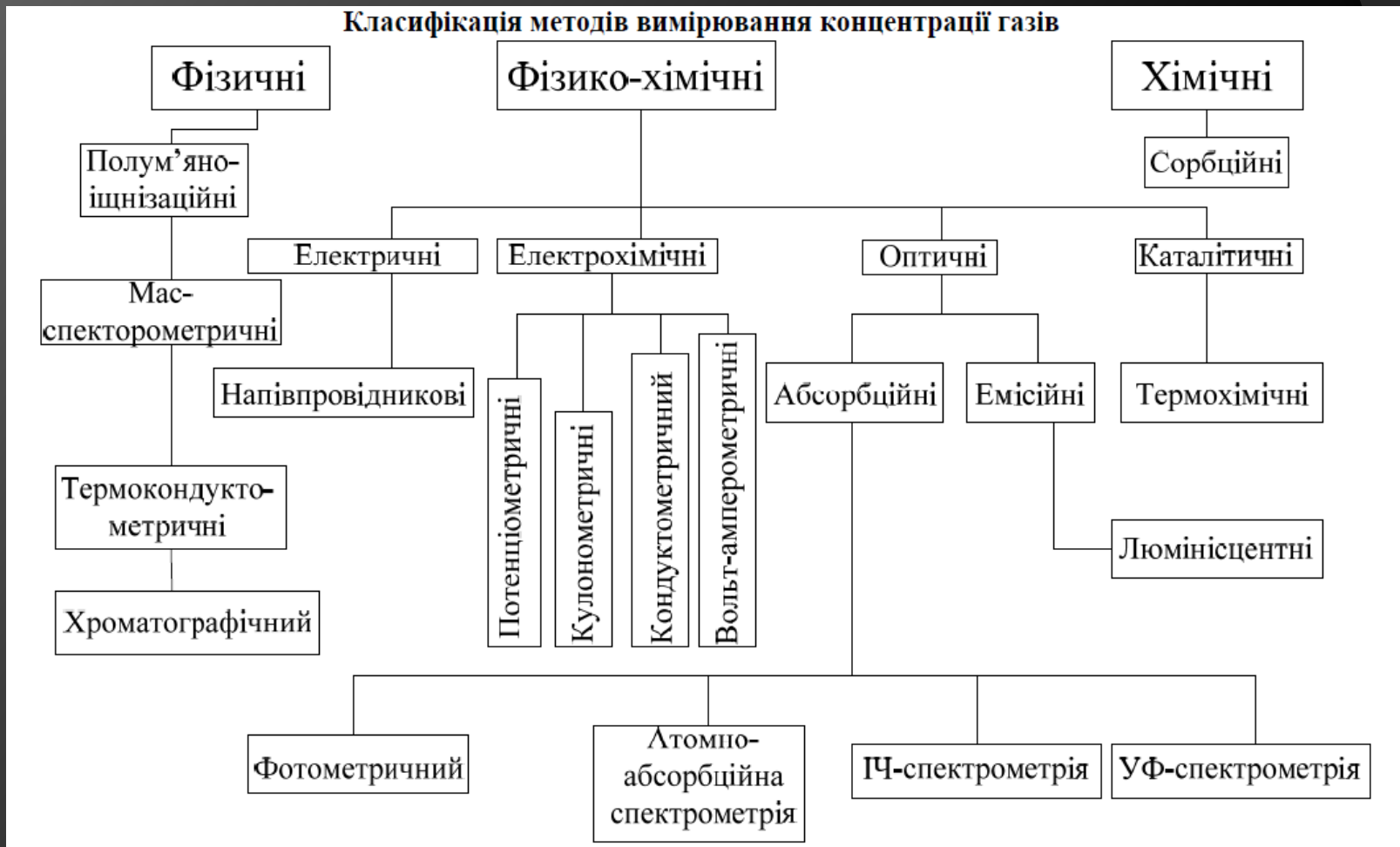
Актуальність теми

- ◎ Перетворювачі набувають все більшого значення в часи швидких технологічних змін. Зі збільшенням технологічної складності механічних, електричних і хімічних приладів з одного боку, і з ростом екологічної свідомості з питань індустріальних і технологічних відходів з іншого боку, буде рости потреба в сенсорах. Серед сенсорів важливе місце посідають сенсори газу, які на сьогодні мають широкий спектр використання. Найбільш точними та інформативними є оптичні сенсори, які працюють на основі методу абсорбційної спектроскопії. Однак, при малих значеннях концентрації газу такі прилади мають недостатню чутливість. Підвищити чутливість таких перетворювачів шляхом перетворення інформативного електричного сигналу в частотний

Мета дослідження

Метою роботи є підвищення чутливості оптичного перетворювача для вимірювання концентрації газу.

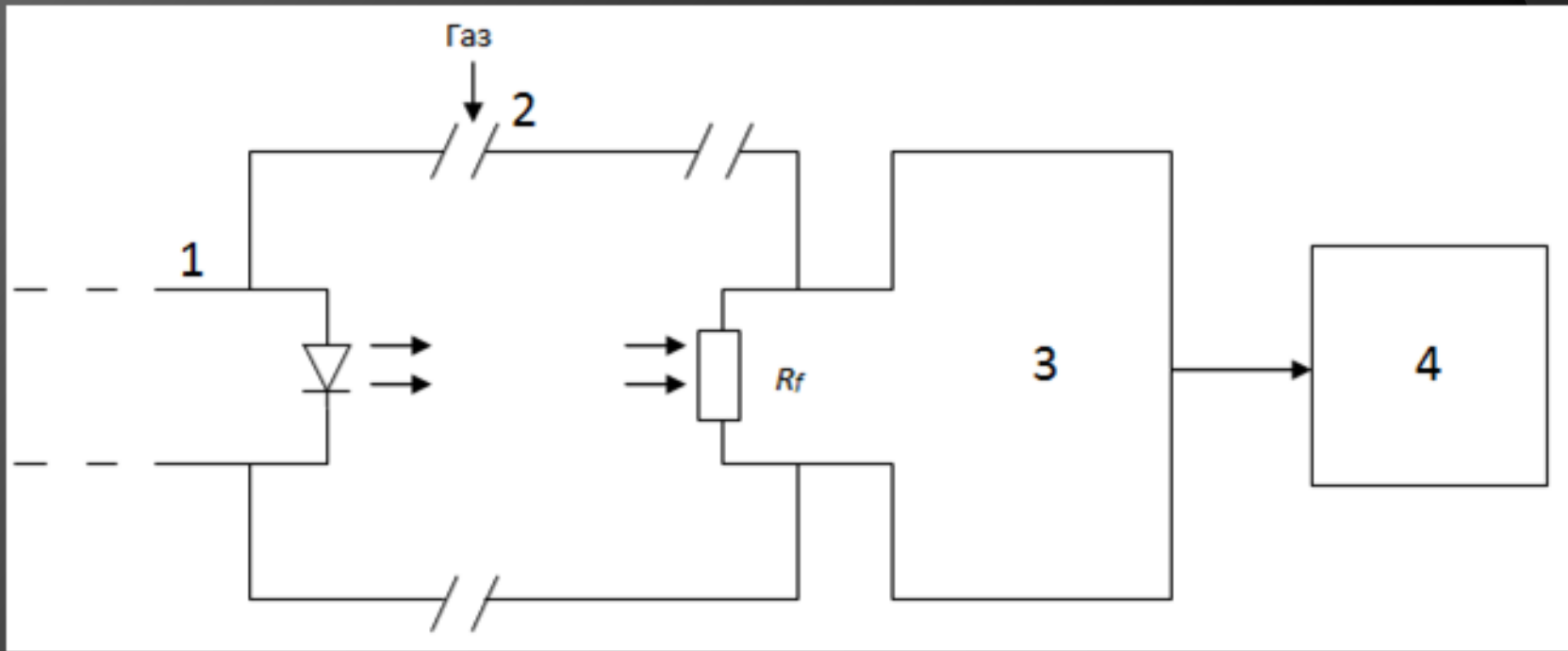
Класифікація методів вимірювання концентрації газів



Оптично-абсорбційний метод

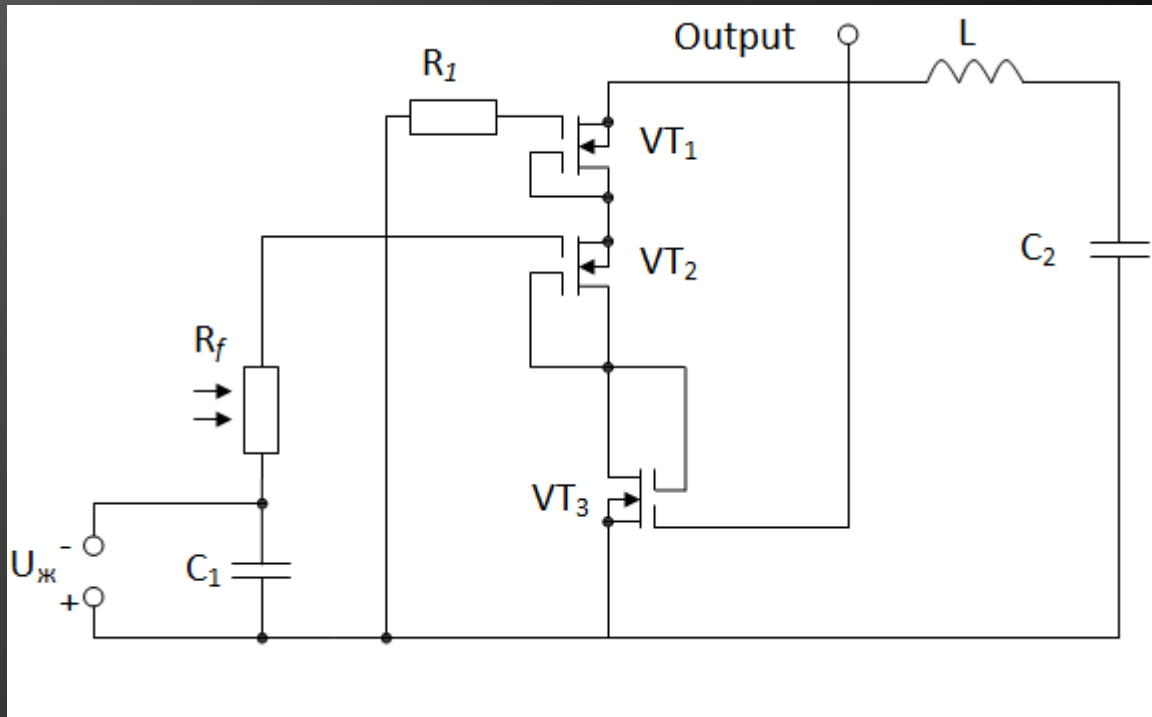
- Для визначення якісного та кількісного складу газів використовують, зокрема, оптично-абсорбційний метод.
- Оптично-абсорбційний метод полягає в здатності газів поглинати інфрачервоні промені в суворо визначених для кожного газу ділянках спектру завдяки наявності коливально-обертальних смуг поглинання.

Схема вимірювального засобу



Функціональна схема вимірювального засобу (оптично-абсорбційний метод): 1- джерело випромінювання; 2- вимірювальна кювета; 3- оптичний частотний перетворювач з фоторезистором; 4- блок обробки інформації

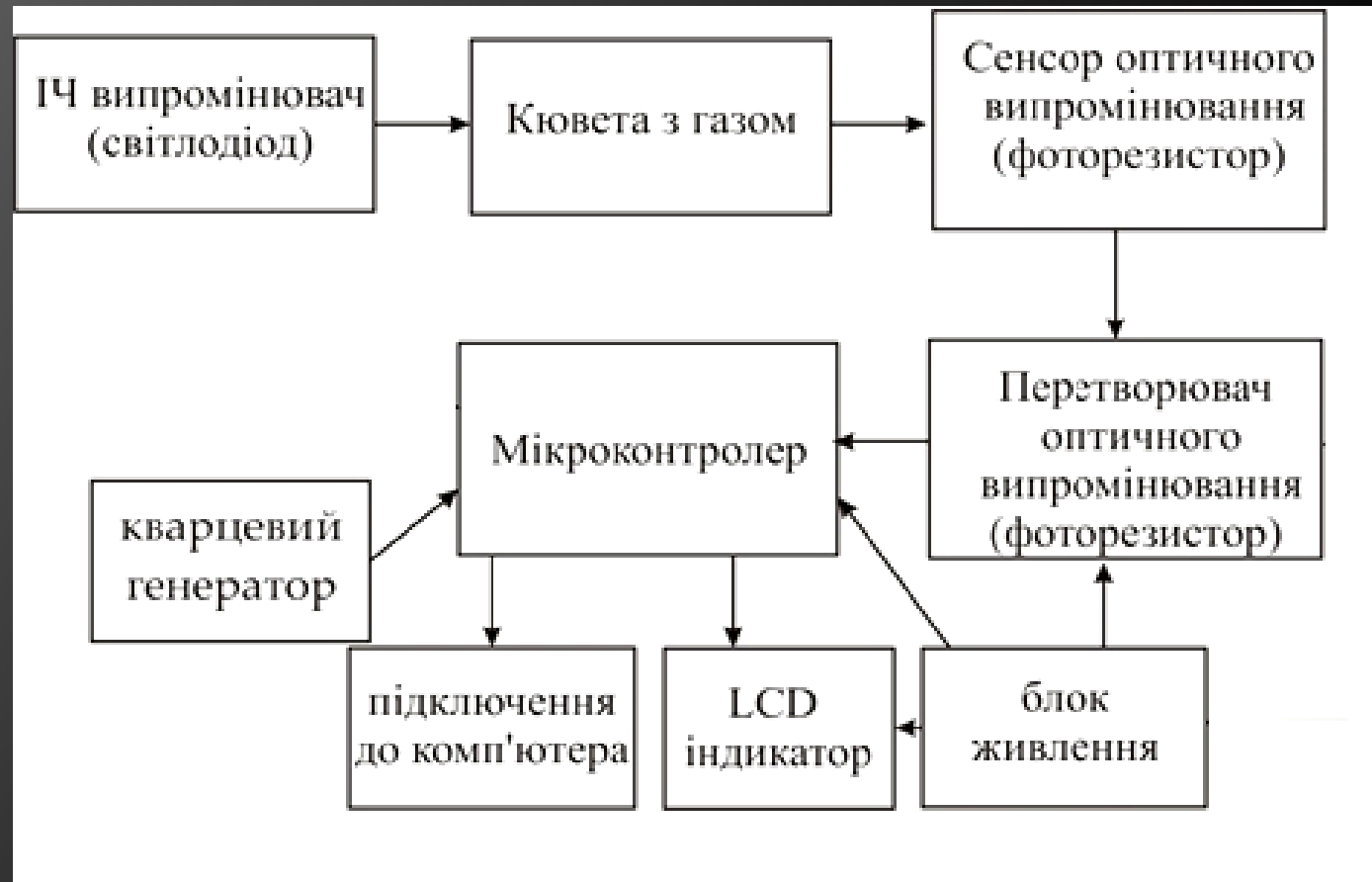
Оптичний частотний перетворювач



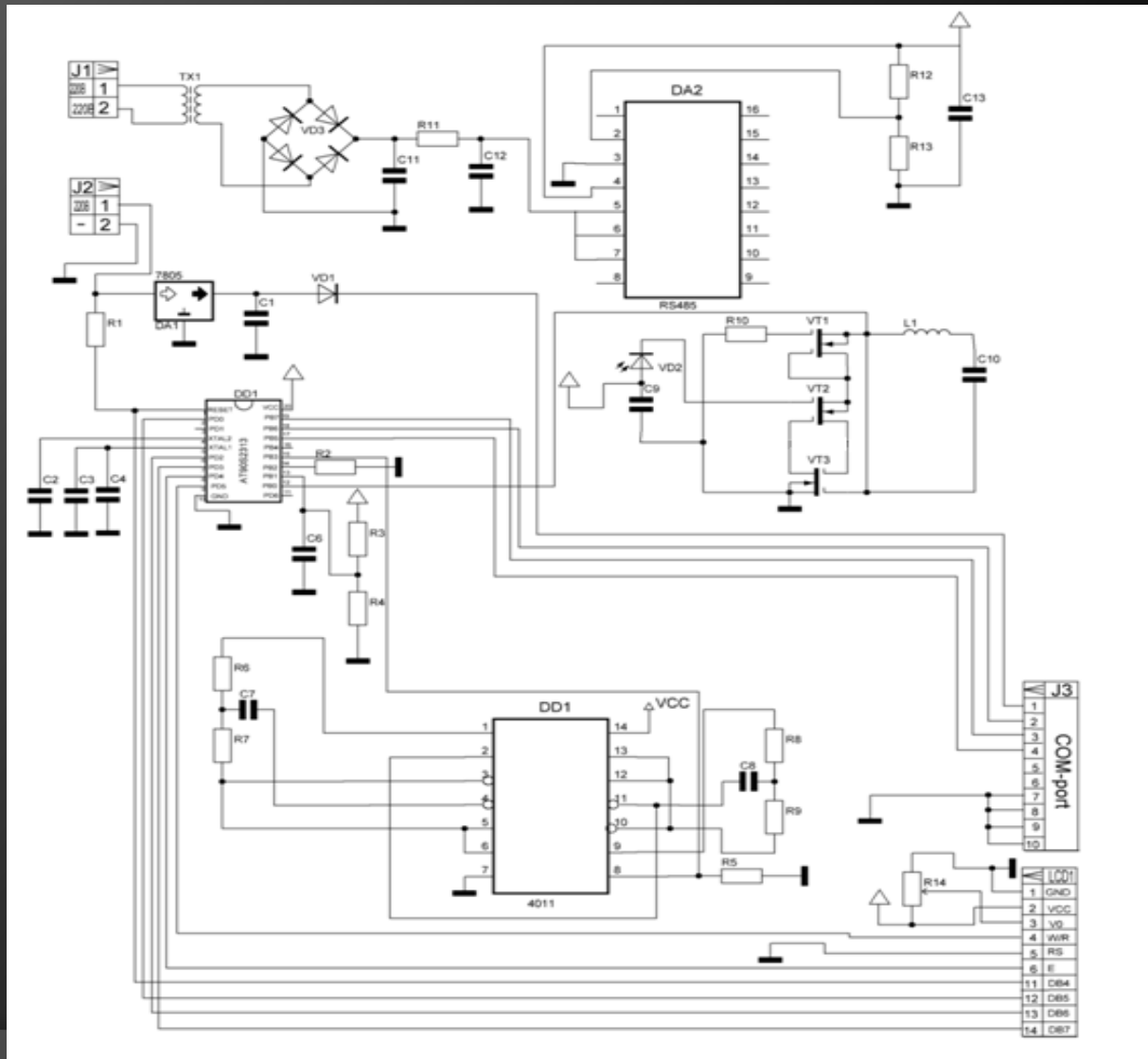
Оптичний частотний перетворювач

Оптичний частотний перетворювач дозволяє перетворювати потужність оптичного випромінювання у вихідний сигнал відповідної частоти

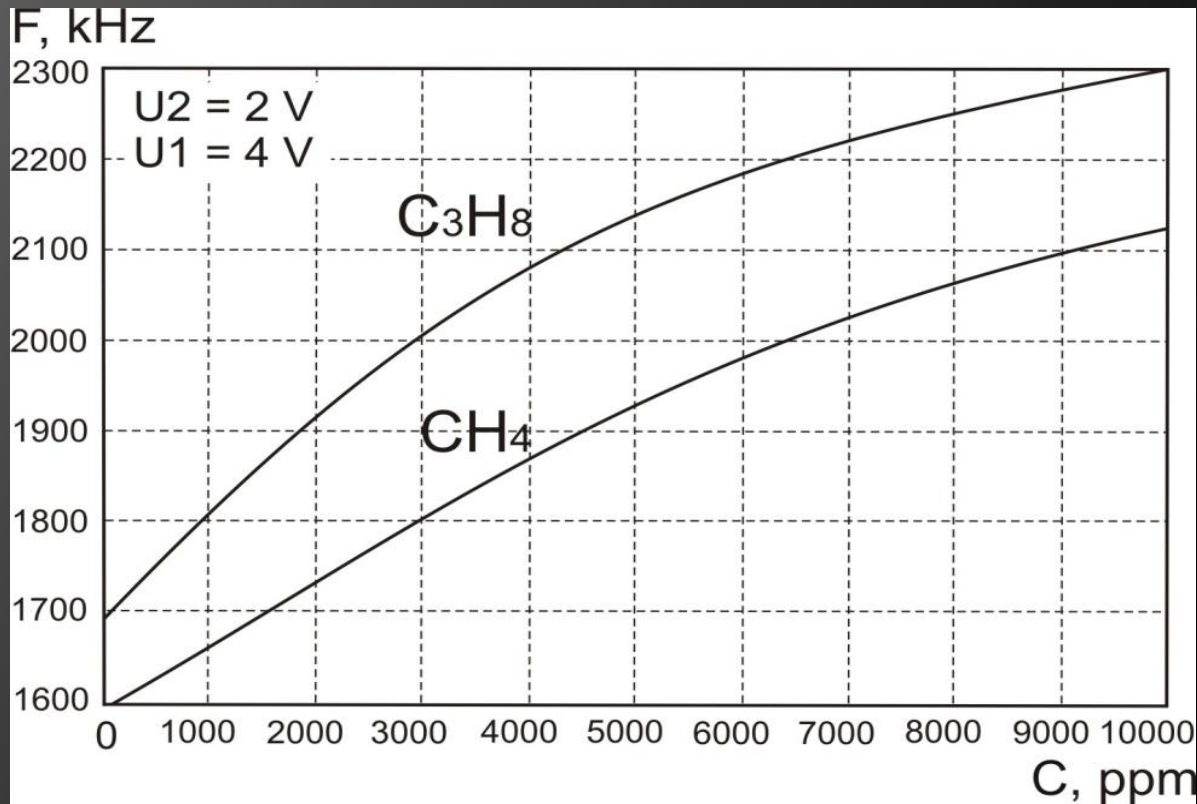
Структурна схема оптичного перетворювача концентрації газу



Електрична принципова схема вимірювального блоку на мікроконтролері ATMEL AT90S2313



Залежність частоти генерації від потужності оптичного випромінювання, визначена теоретично для перетворювача

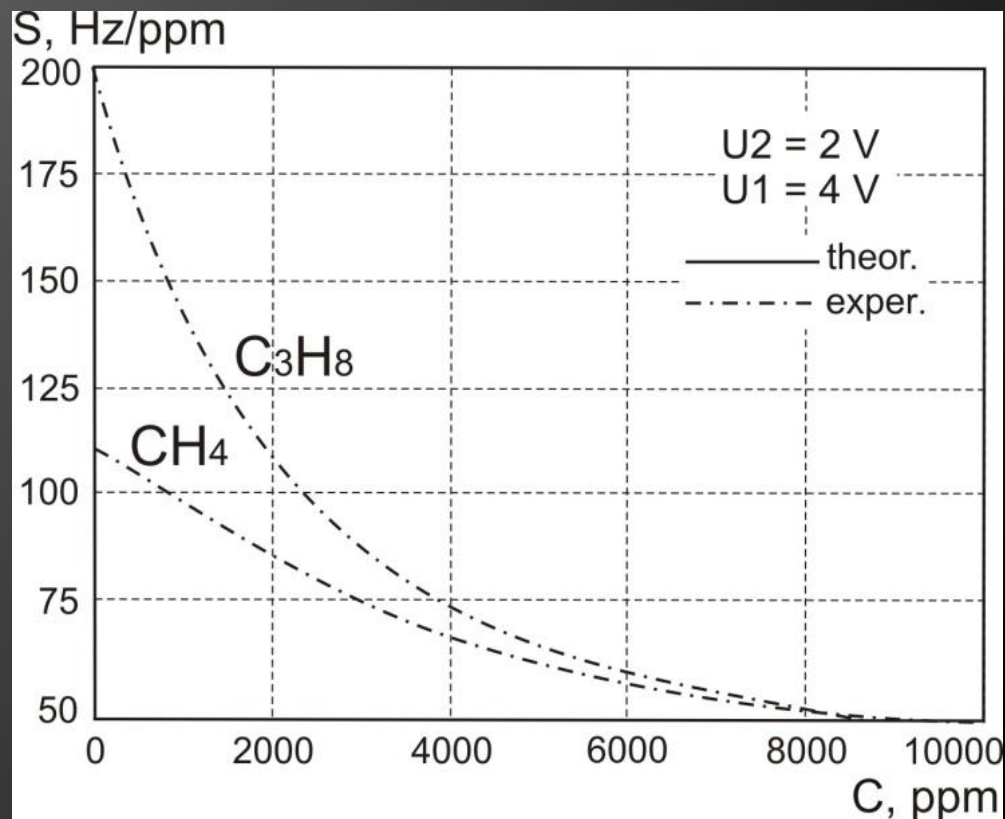


Чутливість можна визначити за формулою:

$$S = \frac{\partial F}{\partial C} \left[\frac{\text{Hz}}{\text{ppm}} \right]$$

чутливість розробленого частотного перетворювача концентрації газу складає 600 Гц/ppm для пропану та 660 Гц/ppm для метану

Залежність чутливості частотного перетворювача від зміни концентрації газу.

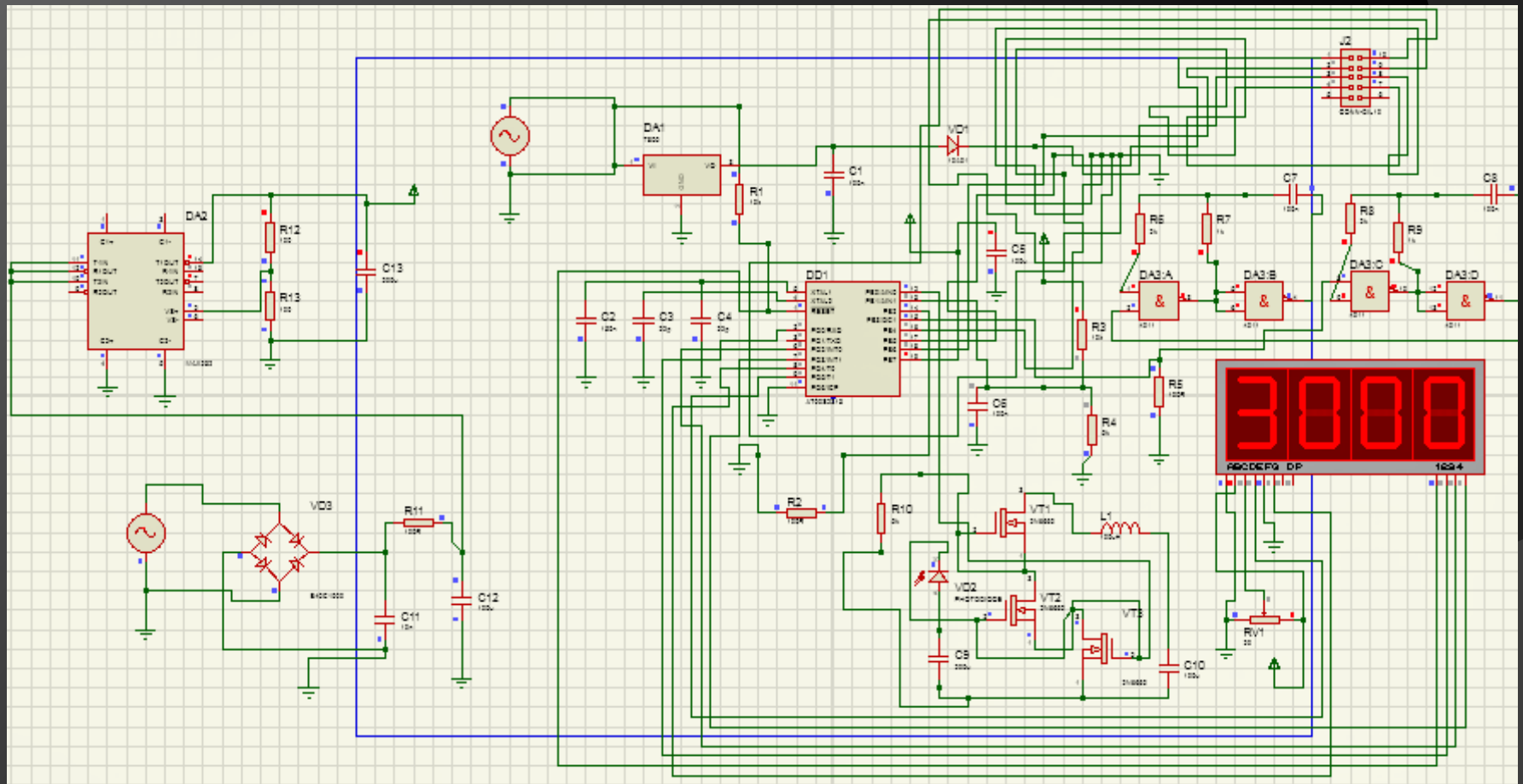


Чутливість розробленого частотного перетворювача концентрації газу складає 87 Гц/ррm для пропану та 75 Гц/ррm для метану

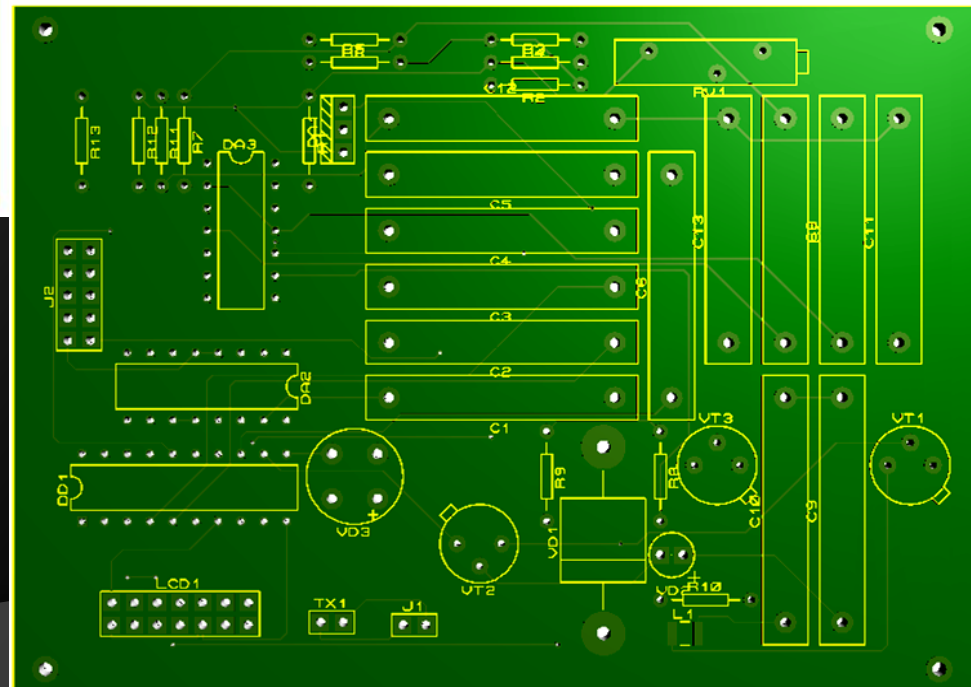
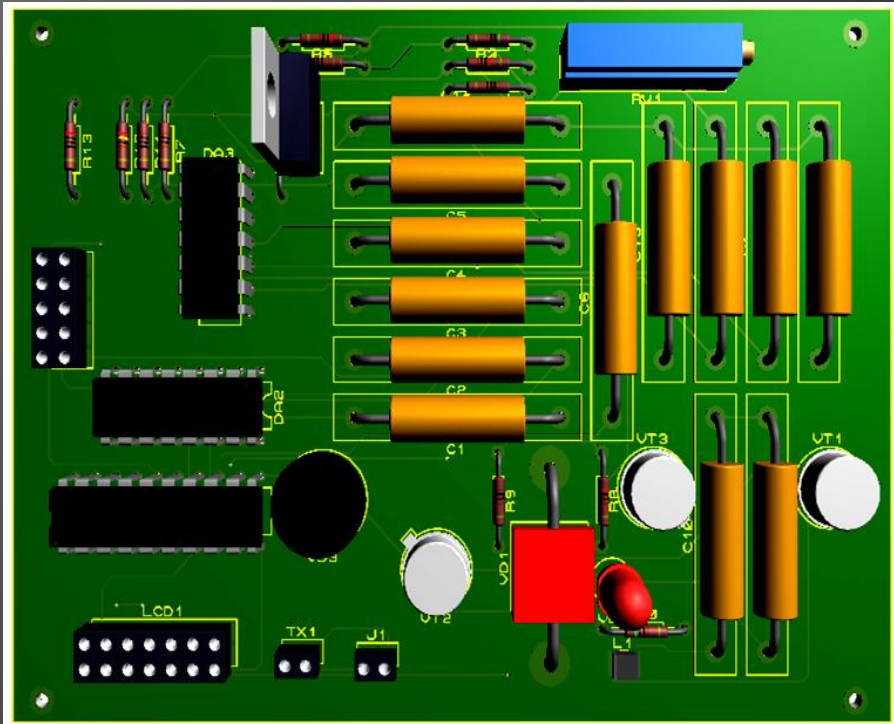
Блок схема алгоритму виконання програми



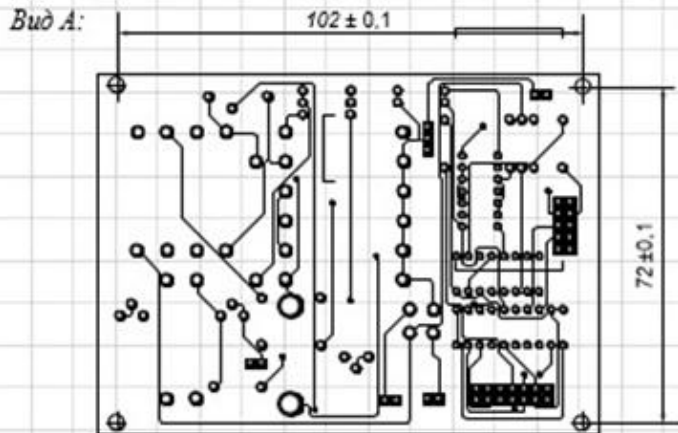
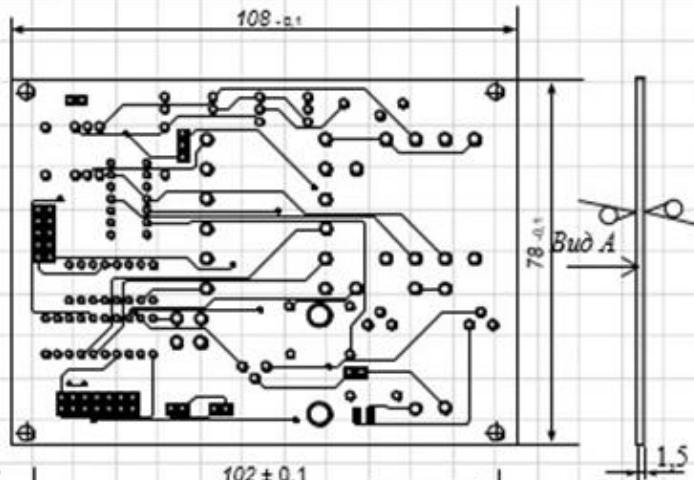
Схема оптичного вимірювача концентрації газу в середовищі ISIS Proteus



Зовнішній вигляд розробленої друкованої плати зверху:
зі встановленими компонентами, без компонентів



Друкована плата

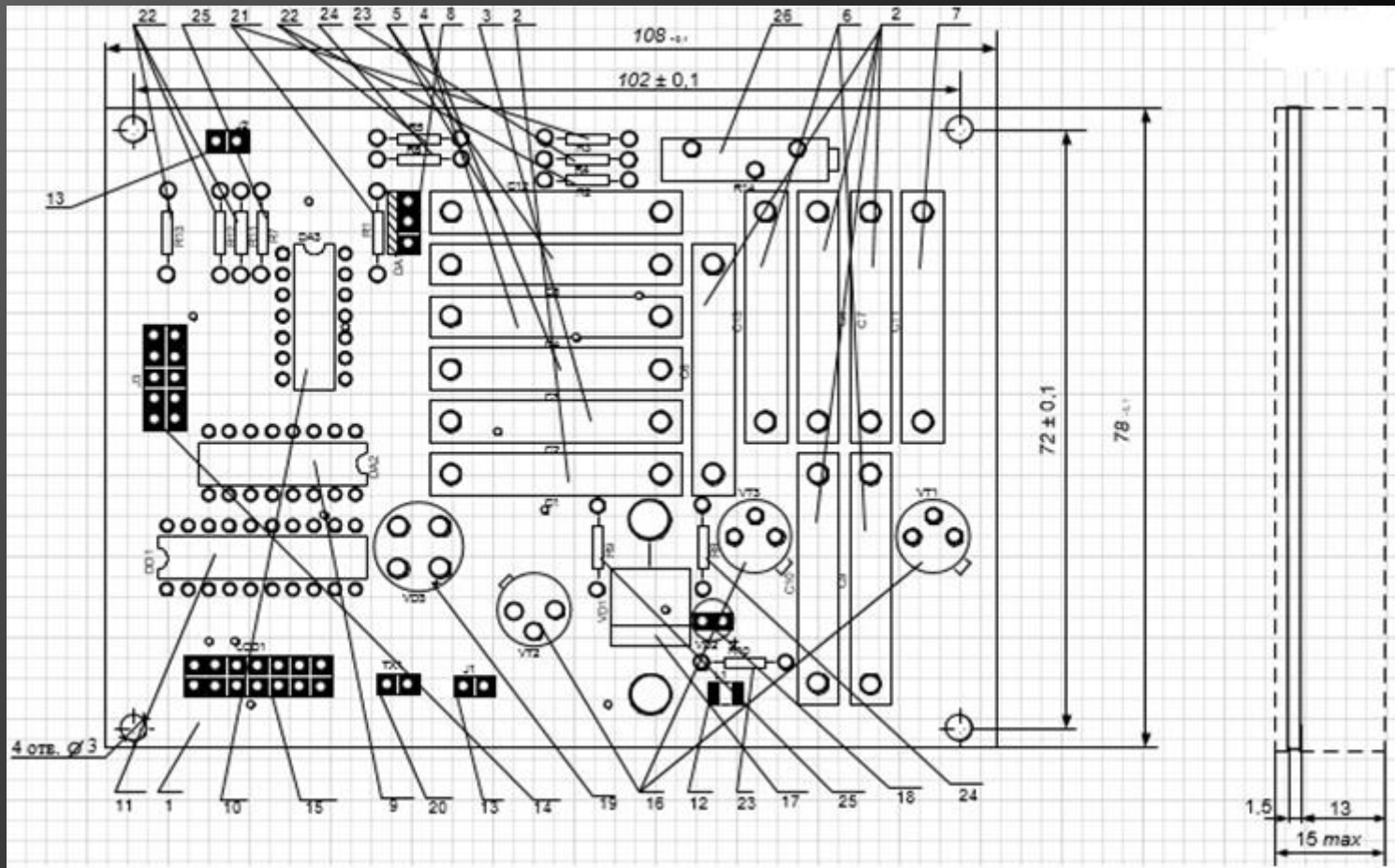


1. Плату виготовити позитивним методом.
2. Крок координатної сітки 1,25 мм.
3. Провідники, умовно позначені суцільними лініями, виконати шириною $0,45 \pm 0,1$ мм, у вузьких місцях $0,25$ мм.
4. Відстань між провідниками не менше $0,25$ мм, в вузьких місцях $- 0,1$ мм.
5. Плата повинна відповідати ГОСТ23752-79.

Знак позначення отвору	Діаметр отвору, мм	Кількість металізації в отворі	Діаметр контактної площадки, мм	Кількість отворів
•	$0,6 \pm 0,1$	6	1,5	13
◦	$0,9 \pm 0,1$	6	1,6	60
◉	$1,1 \pm 0,1$	6	1,6	37
◼	$1,2 \pm 0,1$	6	2x2	33
◊	$1,3 \pm 0,1$	6	2	30
◯	$1 \pm 0,1$	6	6,7	2
⊕	$3 \pm 0,1$	НЕМВБ	—	4
■	—	—	2x1	2



Складальне креслення



ВИСНОВКИ

1. Проаналізований огляд схем існуючих аналогів оптичних вимірювачів концентрації газу, наведено їхні недоліки. Запропоновано розробку пристрою із покращеними характеристиками.
2. Розроблено структурну та електричну схеми оптичного вимірювального перетворювача концентрації газу розглянуто то описано принцип її роботи. Розроблено блок схему алгоритму роботи.
3. Виконано моделювання функції перетворення розроблюваного перетворювача концентрації газу. Чутливість перетворювача складає 85 Гц/ppm для пропану та 75 Гц/ppm для метану при отриманій концентрації 3000ppm.
4. Проведено схемотехнічне моделювання пристрою за допомогою програми ISIS Proteus та отримано характеристики діаграми, що підтверджують правильність роботи створеної схеми.
5. Використовуючи ARES PCB Layout створено проект та проведено моделювання прист
6. Опрацьовано основні питання охорони праці, а також наведено норми пожежної безпеки.



*ДЯКУЮ ЗА
УВАГУ!*