

ЄМНІСНИЙ ДАТЧИК РІВНЯ РІДИНИ

Розробив студент гр. ЕП-12
Тарас Василь Іванович

Керівник: к.т.н. ст. викладач

Мартинюк В.В.

Актуальність теми

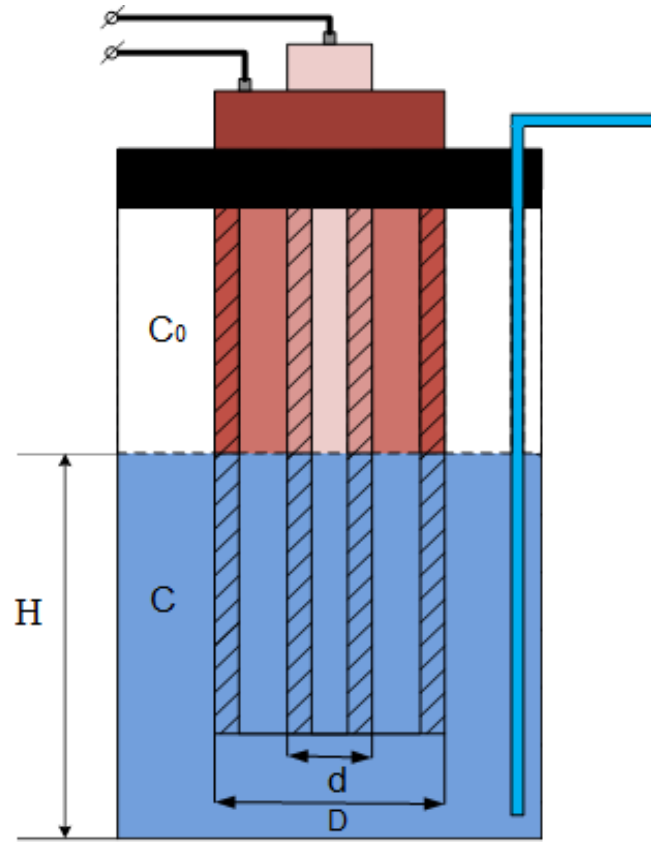
Виміри рівня рідин являються досить поширену роль в автоматизації технологічних процесів в багатьох промислових галузях. Такі виміри є досит важливі для стабільної роботи різних обладнень на основі рівня рідини. На сьогоднішній день використовуються багатостороніх методів вимірвання рідини. Виміри рівня рідин у відкритих, ємностей так і під тиском. Технологічні засоби застосування в яких є вимір рівня рідини називають рівномірами.

Мета роботи

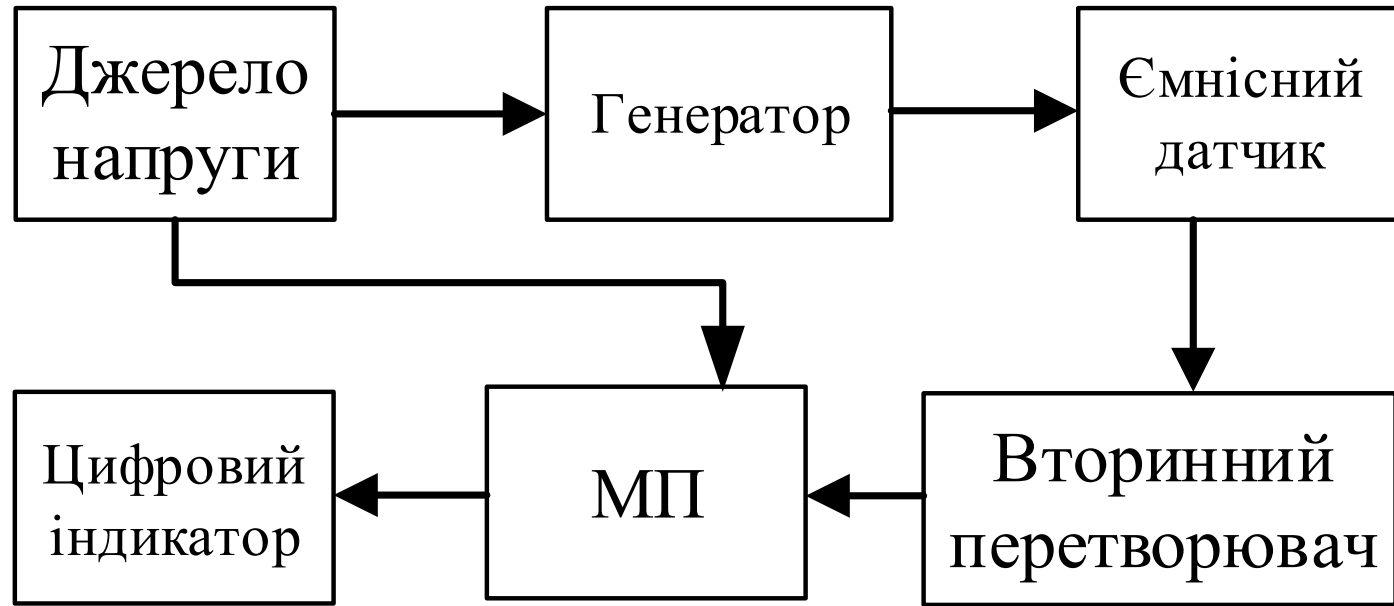
Метою роботи є підвищення точності виміру рівня рідини шляхом перетворення електричного сигналу в частотний.

Задачі дослідження

- здійснити огляд існуючих аналогів;
- розглянуто принцип роботи ємнісного датчика рівня рідини та розроблено схему пристрою;
- розробити мат. модель ємнісного датчика на основі якого отримати функцію перетворення ємнісного датчика;
- провести моделювання схеми за допомогою програми ;
- провести аналіз електричних параметрів змодельованої схеми;
- провести розрахунок параметрів друкованої плати;
- здійснити розробку схеми в середовищі PROTEUS;
- розробити друковану плату та складальне креслення пристрою.



Математична модель ємнісного датчика як первинного перетворювача



Структурна схема ємнісного датчика рівня рідини

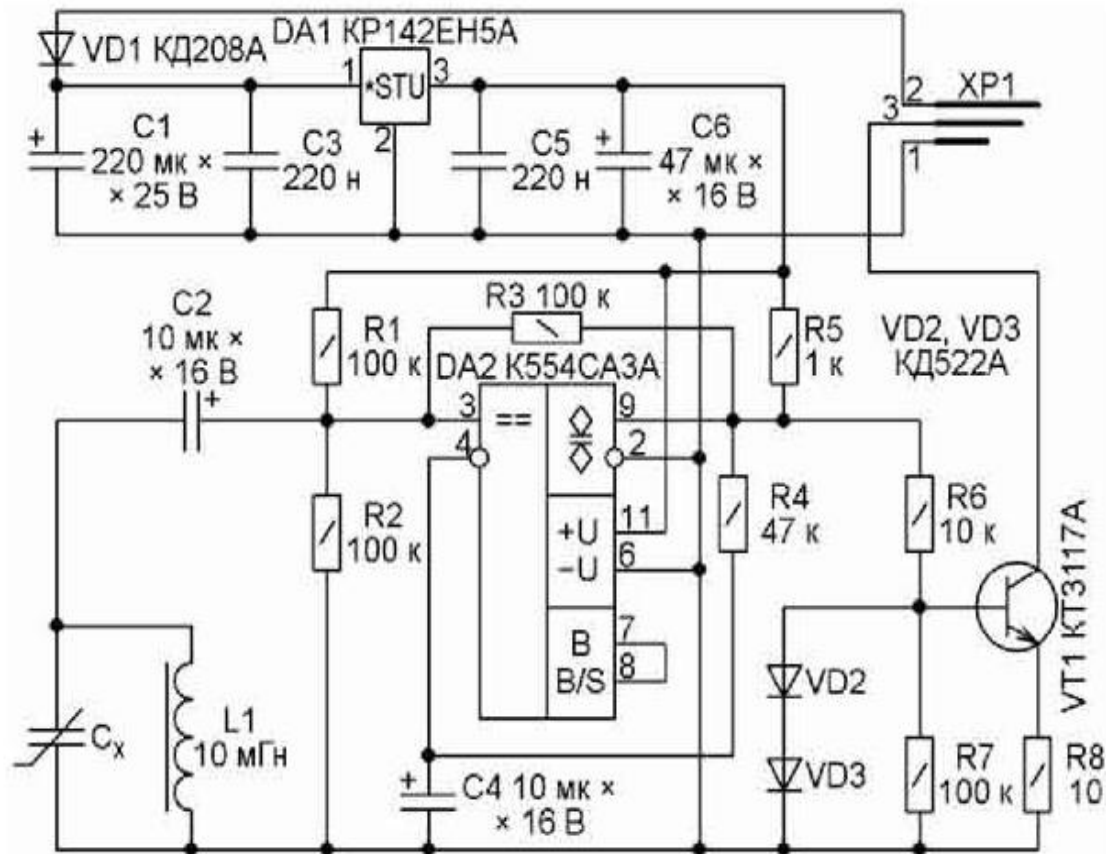


Схема генератора ємнісного датчика рівня рідини

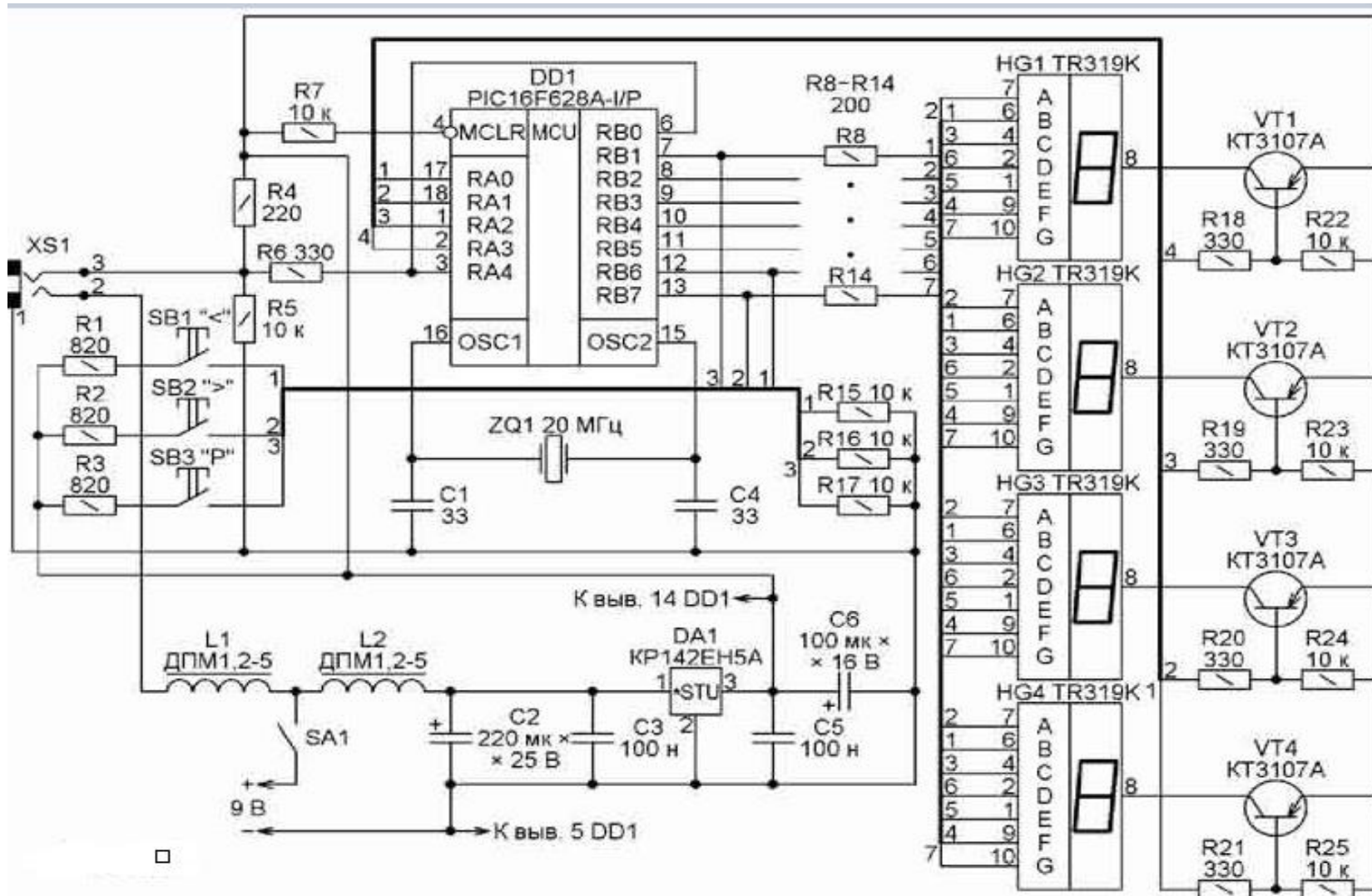
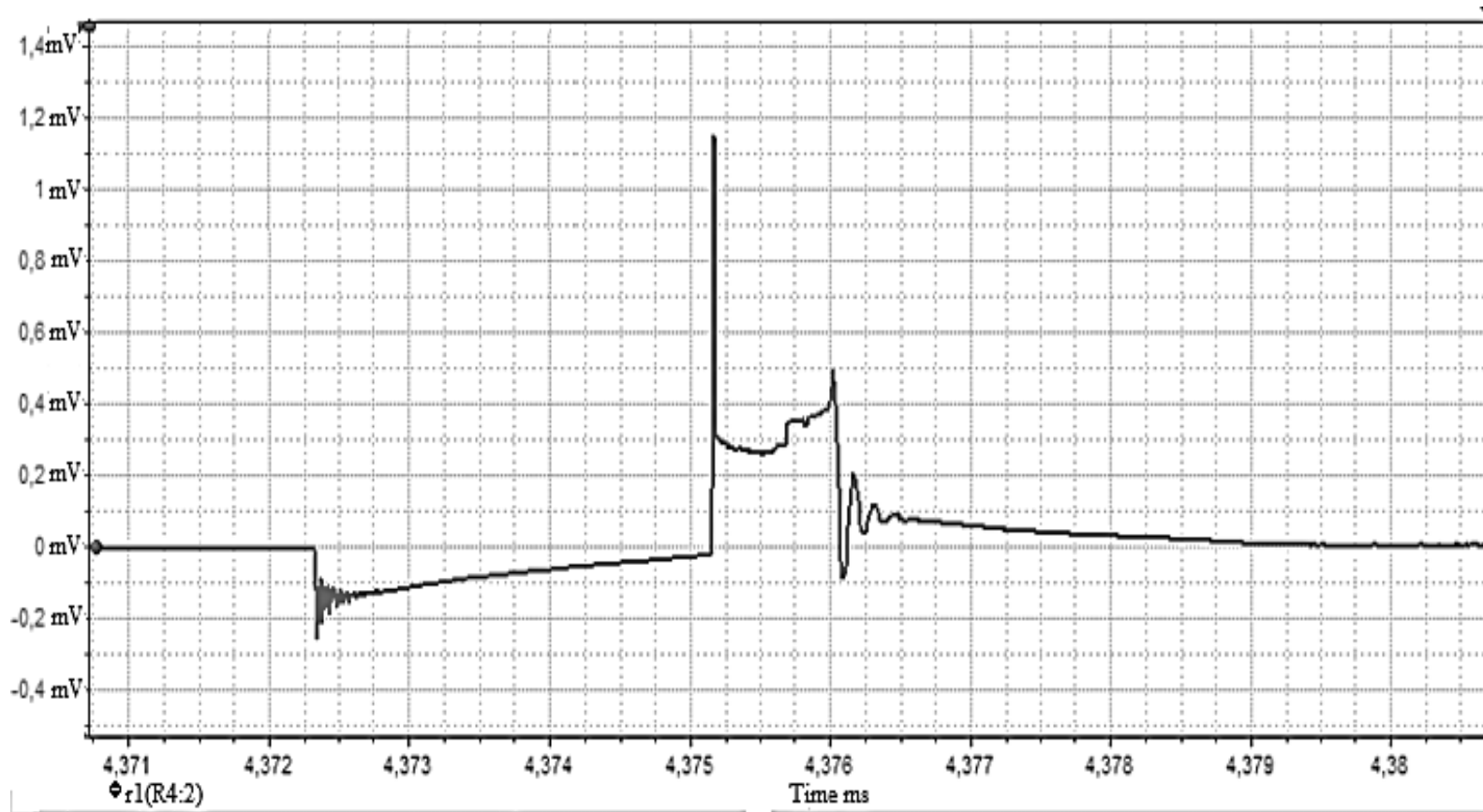
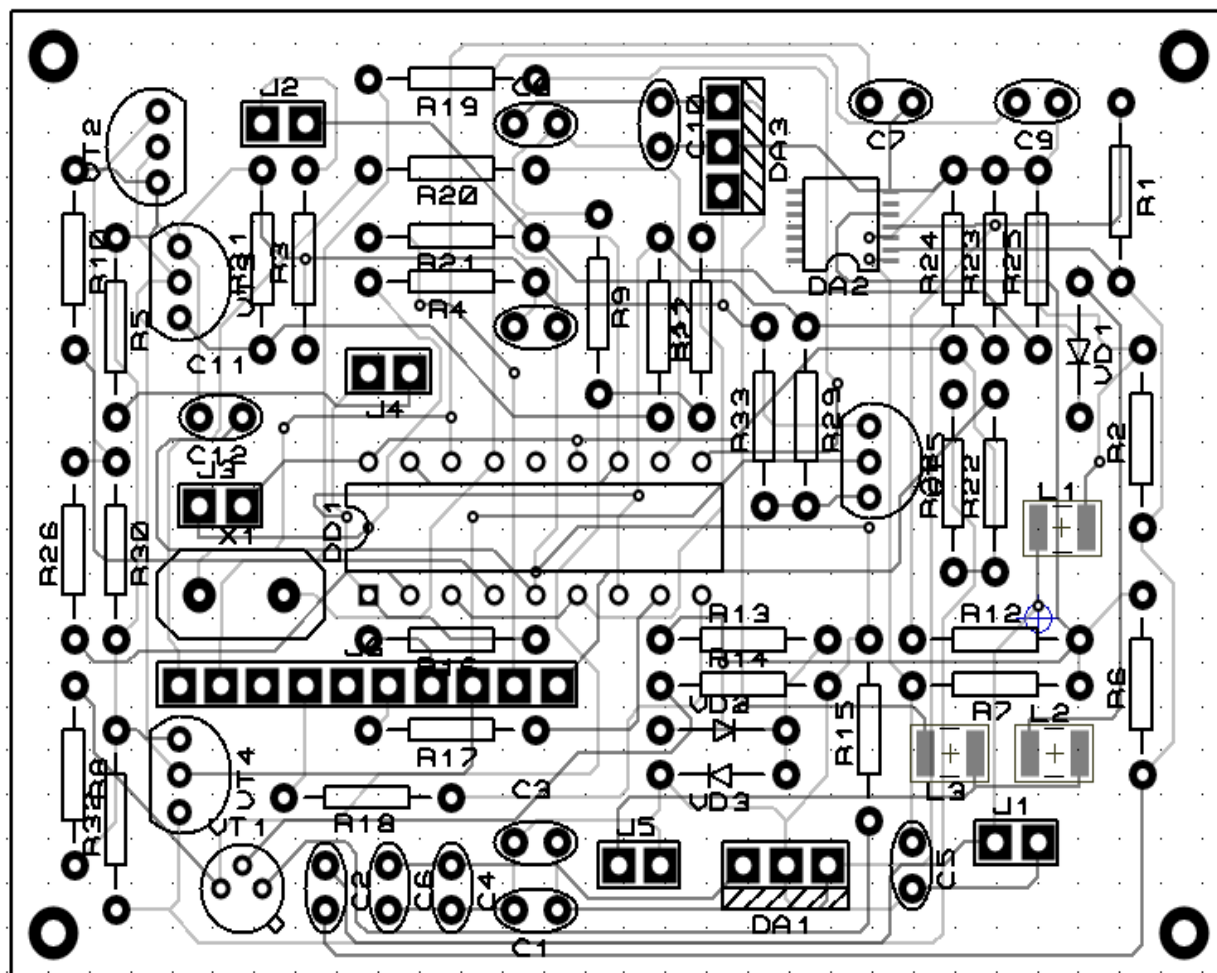


Схема ємнісного датчика рівня рідини



Часова діаграма роботи пристрою на вході мікроконтролера PIC16F628A



Автотрасування та розміщення елементів схеми в середовищі
OrCAD Layout

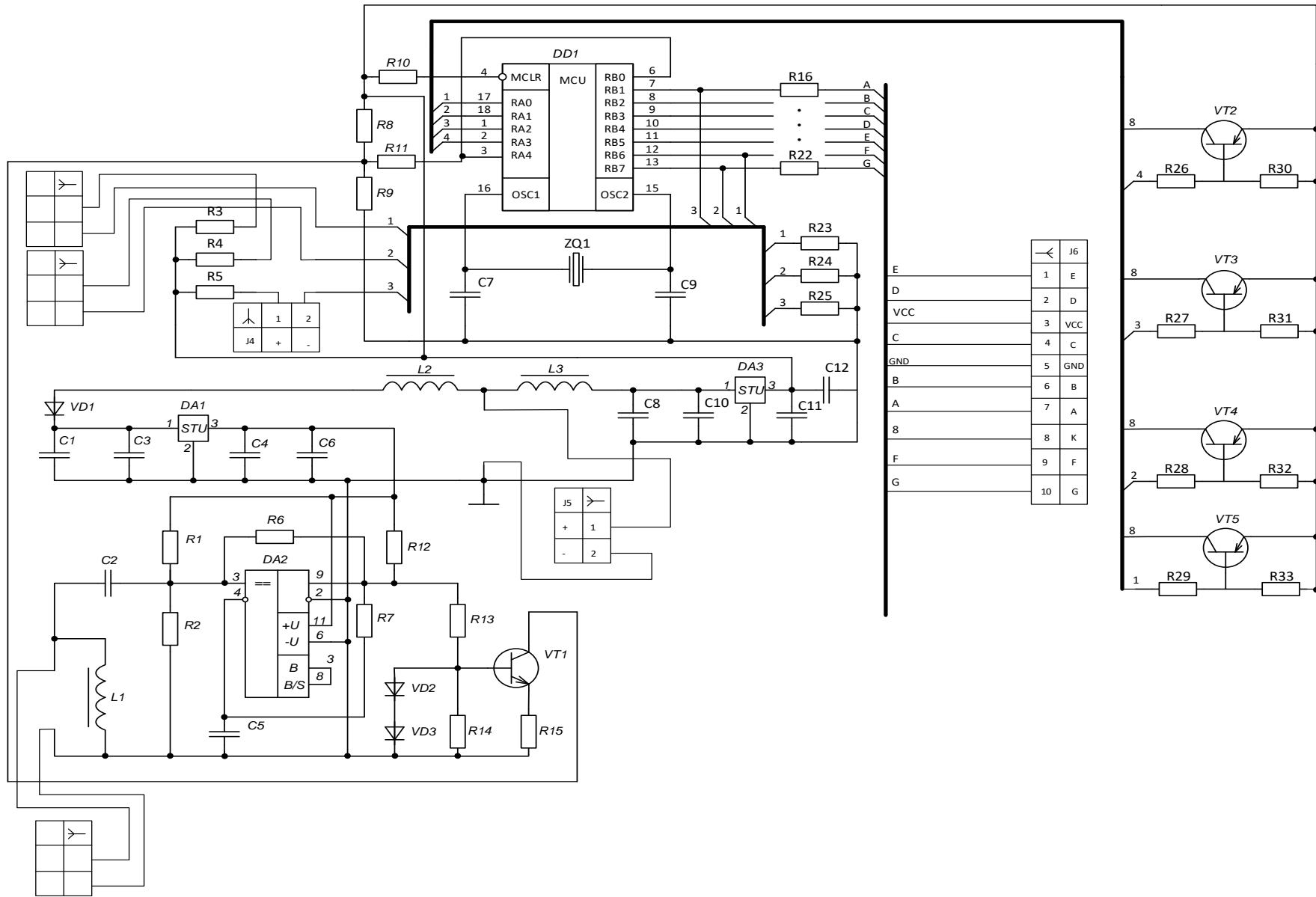
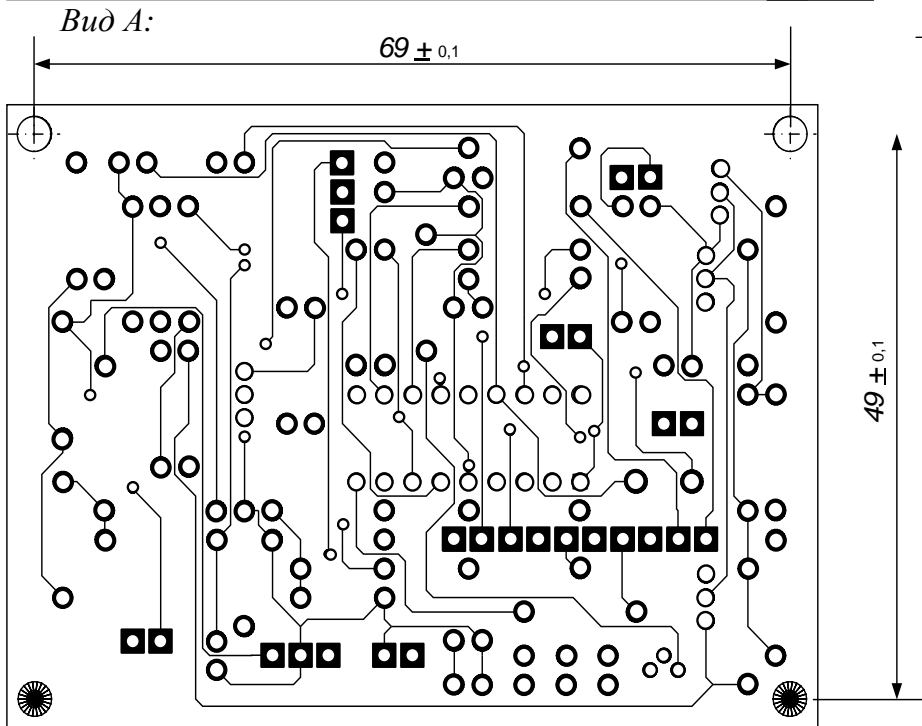
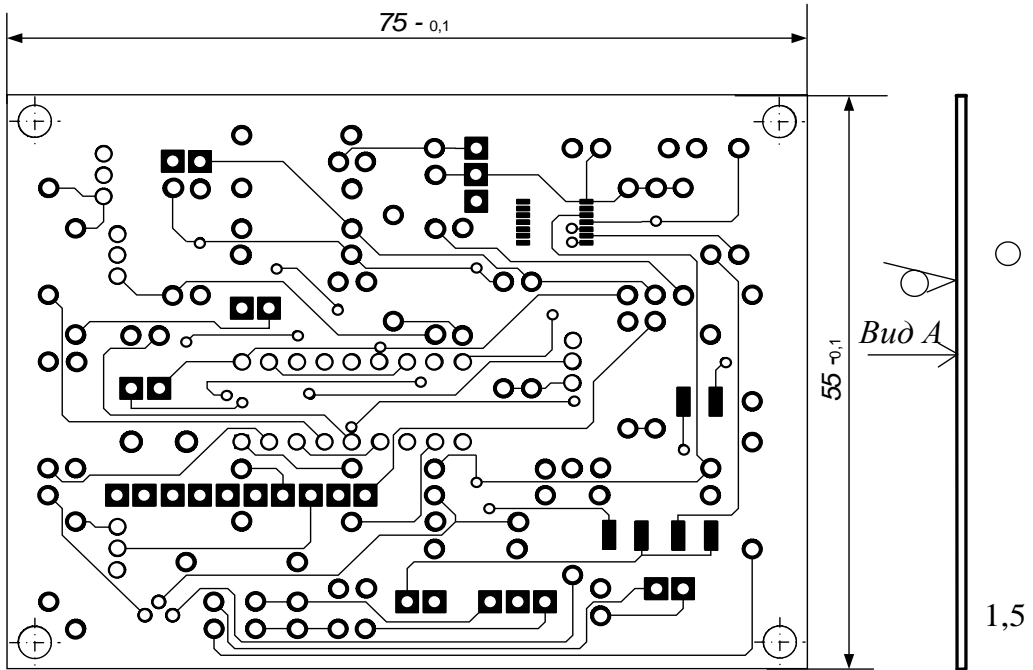
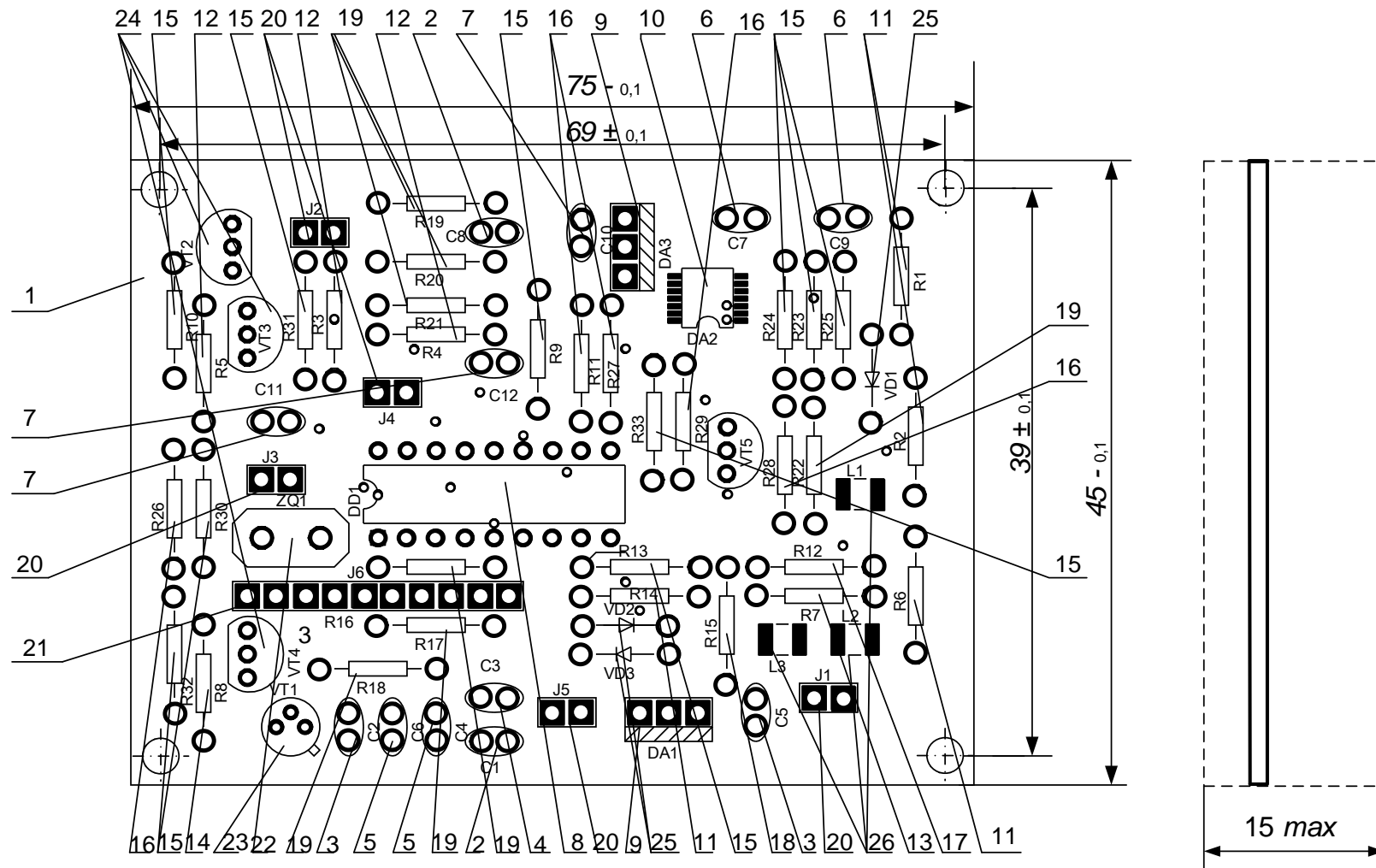


Схема електрична принципова



Плата друкована ємнісного датчика рівня рідини



Складальне креслення

Висновки

- Розглянувши існуючі схеми та аналоги рівномірів. Прислада дозволяють визначити рівні рідин за рахунок використання різних методів виміру. Але значним недоліком для першого метода є те, що у нього недостатньо точний діапазон вимірювань, за рахунок широкого діапазону виміру, другий – дозволяє підвищити точність виміру, але цей метод залежить від дуже різних оточуючих факторів, які впливають на результат виміру, третього – мала швидкість, за рахунок проходження імпульсу в досліді оточуючих факторів, який впливає на швидкість отримання результату виміру.
- Отже, актуальним буде розглянути прилад, який запобігав ряд перелічених недоліків, за рахунок чого підвищує точність виміру, також актуальним буде розглянути мікропроцесор, так як можна буде задати на схему програмну та результат, можна збільшити точність та пришвидшити роботу при цьому майже не збільшуючи кількості елементів. Розробка та моделювання даної схеми в середовищі OrCAD Capture, опис її функцій та принцип роботи наведені в другому розділі.
- Проведено оцінку наукового, технічного та економічного рівня науково-дослідної роботи. Розраховано собівартість одиниці нової продукції, яка складає – 1800 грн., величину капітальних вкладень споживача пристрою – 8568 грн., величину експлуатаційних витрат на забезпечення функціонування пристрою в період експлуатації за один рік складає – 573,17 грн., показник якості, що складає – 1,64. На основі розрахунку підтверджено, що нова розробка є високоефективною оскільки забезпечує абсолютну економію як на питомих капітальних вкладеннях так і на питомих експлуатаційних витратах.
- Удосконалено структурну та електричну схеми ємнісного датчика рівня рідини, наведено принцип його роботи. Розроблено блок схему алгоритму роботи програми. Проведено моделювання розробленої схеми вимірювача рівня рідини на основі ємнісного датчика в якому було наведено часові діаграми роботи пристрою, які дозволяють побачити зміни при різному рівні рідини у посудині, що свідчить про правильність роботи схеми та правильності написання керуючої програми мікроконтролера. Проведено параметричний аналіз. Проте слід зауважити, що усі елементи в пакеті OrCAD Capture є ідеалізованими, тому слід враховувати те, що на практиці спроектована схема може показати інші результати.
- Проведено моделювання пристрою за допомогою програми OrCAD CAPTURE та отримано часові діаграми, що підтверджують правильність її роботи. Проведено параметричний аналіз вихідних параметрів схеми, обрано оптимальні параметри.
- Здійснено розрахунок параметрів друкованої плати та обрано її тип – двостороння. Цей тип характеризується високими комутаційними властивостями, підвищеною міцністю з'єднань виводів навісних елементів з рисунком плати, високою щільністю розташування електронних компонентів та низькою вартістю. У якості матеріалу друкованої плати обрано двосторонній фольгований склотекстоліт марки СФ-2-35-1,5 ТУ16-503.271-86 (ГОСТ 10316 – 78), який має товщину 1,5 мм. Для даного типу плати проведений розрахунок ширини друкованих провідників, діаметрів монтажних отворів та контактних площадок.
- Використовуючи OrCAD LAYOUT створено проект та проведено моделювання пристрою. Розміри створеної друкованої плати становлять 75×55 мм; товщина плати – 1,5 мм. На основі проектів OrCAD CAPTURE та OrCAD LAYOUT створено електричну принципову схему, друковану плату та складальне креслення, які наведені в графічній частині курсового проекту.
- При проектуванні виробу були проведені розрахунки витрат на розробку і виготовлення пристрою, визначена виробнича собівартість одиниці нового технічного рішення, визначений чистий прибуток, який може отримати виробник протягом одного року від реалізації даної розробки. Також був визначений строк окупності витрат для виробника, який складає 2,23 року і є меншим за нормативний. Ми переконалися, що придбання нового виробу для споживача є економічно вигідним, бо споживач отримує економічний ефект від використання в межах 300,00 грн, та економічний ефект від ціни придбання в 1540,00 грн, що підтверджує економічну доцільність нової розробки.
- Розглянуто такі аспекти охорони праці, як аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів у виробничому приміщенні, а також рекомендації стосовно покращення умов праці, виконано розрахунок віброізоляції, а також наведено протипожежні норми, а також в розділі було розглянуто забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці для роботи з ємнісного датчика рівня рідини, запропоновані заходи підвищення безпеки його роботи. Результати проведених розрахунків визначили, що оцінка безпеки роботи ємнісного датчика рівня рідини забезпечується і не потребує захисту від негативного впливу іонізуючого випромінювання $E_r=10\text{-ЗЕВ}$, При дії ЕМІ коефіцієнт безпеки знаходиться в межах допустимого: $28,875(\text{кВм})$. тобто забезпечується безпечна робота приладу.

Дякую за увагу!