

І НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

нфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем

Кафедра електроніки та наносистем

ФІКСУВАННЯ ЗАЛИШКОВОГО РОМАГНІТНОГО ПОЛЯ НА МІКРОКОНТРОЛЕРІ

Магістерська кваліфікаційна робота
добуття кваліфікації магістр з електроніки
ямом 153 - «Мікро- та наносистемна техніка»

иконав – Шелепко Вячеслав Михайлович

студент групи МНТ-17мі

кваліфікаційної роботи – **Мартинюк Володимир Валерійович,**
кандидат технічних наук, доц. каф. ЕНС

Метою роботи є покращення метрологічних показників мікроелектронних перетворювачів магнітного поля, підвищення чутливості, точності вимірювання, технологічно сумісних з мікроелектронною елементною базою.

Задачі дослідження

- провести огляд існуючих аналогів;
- промоделювати схеми за допомогою програми Proteus VSM;
- провести аналіз електричних параметрів змодельованої схеми;
- розробити друковану плату та складальне креслення пристрою;
- розробити рекомендації щодо охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях;
- оцінити комерційний потенціал розробки «Пристрій фіксування залишкового магнітного поля на мікроконтролері».

Об'єктом дослідження є процес перетворення індукції магнітного поля у частотний сигнал, що дозволяє розв'язати задачу розбудови мікроелектронних магнітних частотних перетворювачів з поліпшеними метрологічними показниками.

Предмет дослідження - статичні і динамічні характеристики мікроелектронних частотних перетворювачів індукції магнітного поля.

Область застосування – радіоелектронні пристрої та системи.

Варіанти вимірювачів залишкового електромагнітного поля на ІМС AD8313

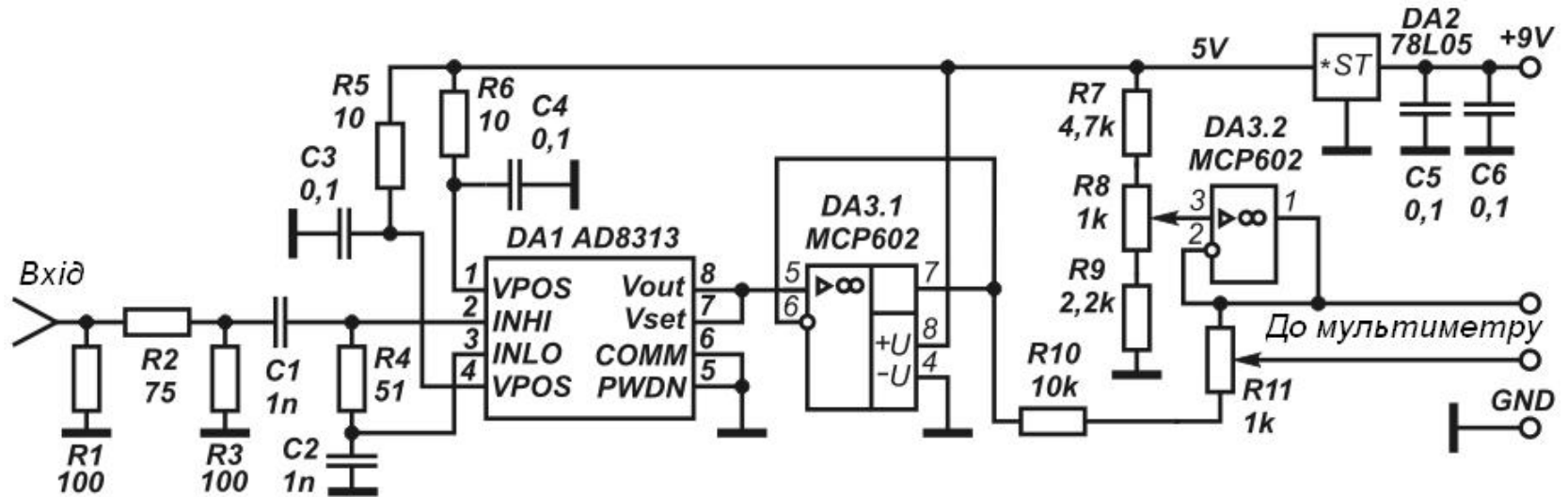


Рисунок 1 – Електрична схема Варіанту 1 вимірювача залишкового електромагнітного поля на AD8313

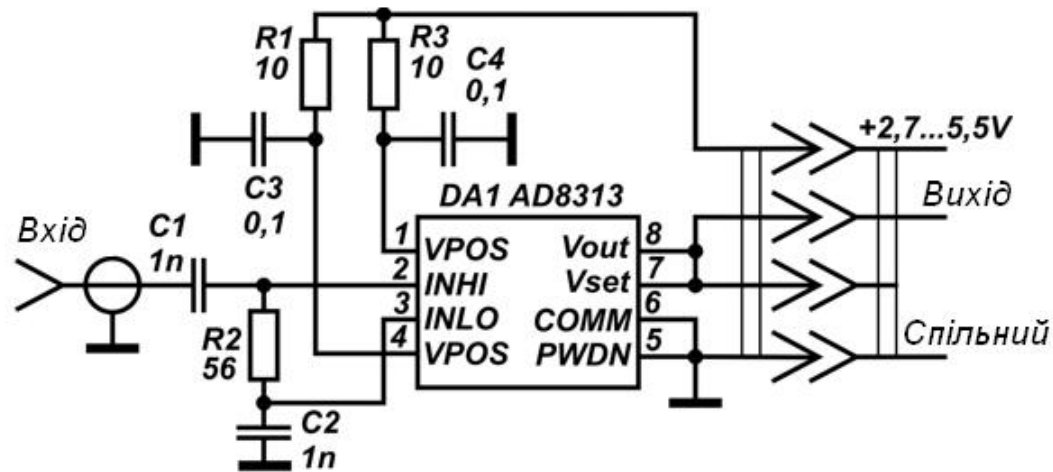


Рисунок 2 – Електрична схема Варіанту 2 вимірювача залишкового електромагнітного поля на AD8313

Основу вимірювачів потужності складає мікросхема AD8313, яка володіє великим динамічним діапазоном 60 дБ в широкій смузі частот. Мікросхема AD8313 – це високоточний (± 1 дБ) логарифмічний НВЧ детектор. Її основні параметри такі:

- Діапазон частот 100 МГц...3,5 ГГц.
- Динамічний діапазон 70 дБ.
- Струм споживання 13,7 мА (при живленні 5 В).
- Напруга живлення 2,7...5...5,5 В.

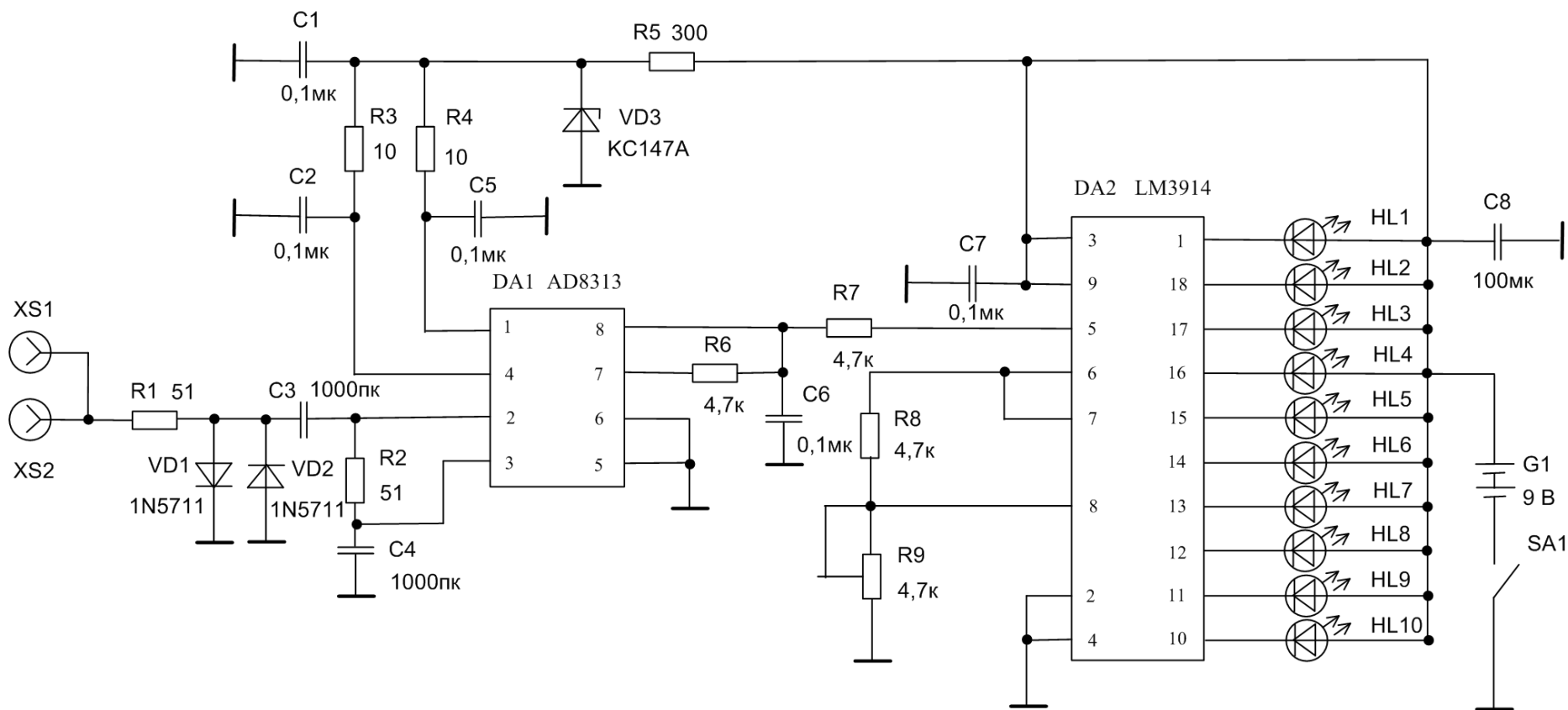


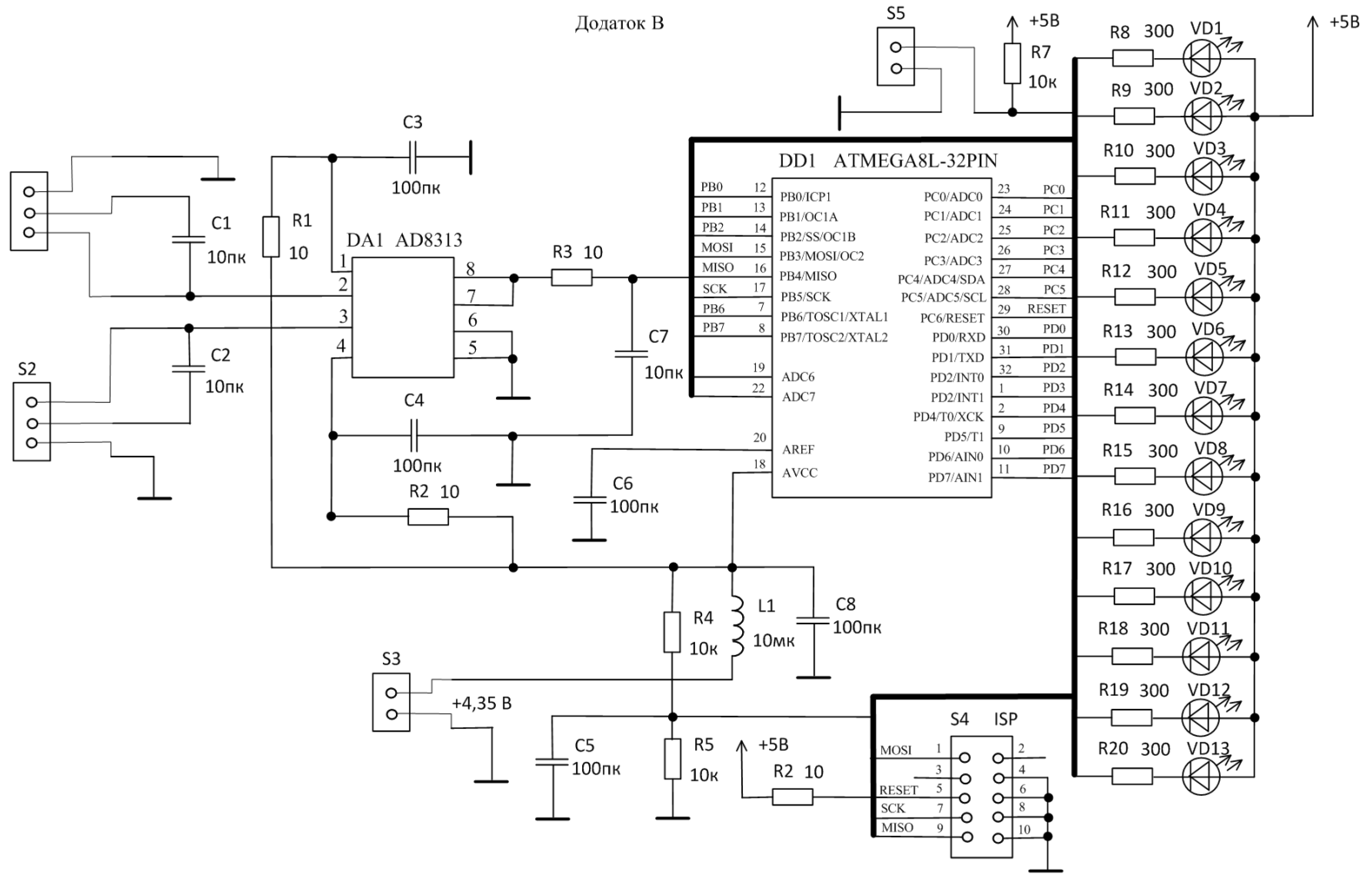
Рисунок 3 – Електрична схема Прототипу вимірювача залишкового електромагнітного поля на AD8313

Прототип вимірювача залишкової напруженості електромагнітного поля має такі характеристики [16]:

- діапазон робочих частот.....0,1 ГГц – 2,5 ГГц;
- мінімальний індукований рівень на вході
(відповідає 0,5 В на виході AD8313).....-80 дБ;
- максимальний індукований рівень на вході
(відповідає 1,64 В на виході AD8313):.....-10 дБ;
- кількість індукованих рівнів:.....10;
- діапазон індукованих рівнів напруги живлення:.....2,8-4,0 В з кроком 0,1 В.

Вихідна постійна напруга мікросхеми AD8313 має логарифмічну залежність від рівня вхідної напруги. Ця напруга з виводу 8 надходить на вимірювач. У цьому випадку як вимірювач рівнів використовується світлодіодний лінійний шкальний індикатор на мікросхемі LM3914. Індикація рівня на лінійній шкалі з 10 світлодіодів.

Додаток В



Вверхше викор.

Справ. №

Підп. і дата

Інв. № дубл.

Взам. Інв. №

Підп. і дата

Інв. № ориг.

					08-05. МКР – 153. 07.00.002 ЕЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пристрій фіксування залишкового електромагнітного поля на мікроконтролері Схема електрична принципова	Літ	Маса	Масштаб
Розроб.		Шеленко В.М.						
Перев.		Мартинюк В.В.						
Т. Контр.						Аркуш	Аркушів 1	
Реценз.		Семенов А.О.				ВНТУ ФІРЕН		
Н. Контр.		Кравченко Ю.С.						
Затвердив		Білинський Й.Й.						

Базову схему вимірювача залишкової напруженості електромагнітного поля було реалізовано на мікроконтролері ATmega8L-32pin.

Прилад живиться від джерела напругою 9 В. Для мікросхеми AD8313 живлення 5 В створює параметричний стабілізатор на VD3 і R5.

Розроблений вимірювач залишкової напруженості електромагнітного поля має такі характеристики:

- діапазон робочих частот.....0,1 ГГц – 3,0 ГГц;
- мінімальний індукований рівень на вході
(відповідає 0,5 В на виході AD8313).....-80 дБ;
- максимальний індукований рівень на вході
(відповідає 4,92 В на виході AD8313):.....+10 дБ;
- кількість індукованих рівнів:.....13;
- діапазон індукованих рівнів напруги живлення:.....2,8-4,0 В з кроком 0,1 В.

Живиться прилад від трьох батарейок або акумуляторів. Прилад має дві кнопки - кнопку включення живлення й кнопку індикації напруги живлення (натискання на неї переводить прилад у режим індикації напруги живлення). Як антена на вході може використовуватися рамка, котушка або коливальний контур.

РОЗРОБКА ВИМІРЮВАЧА В PROTEUS VSM

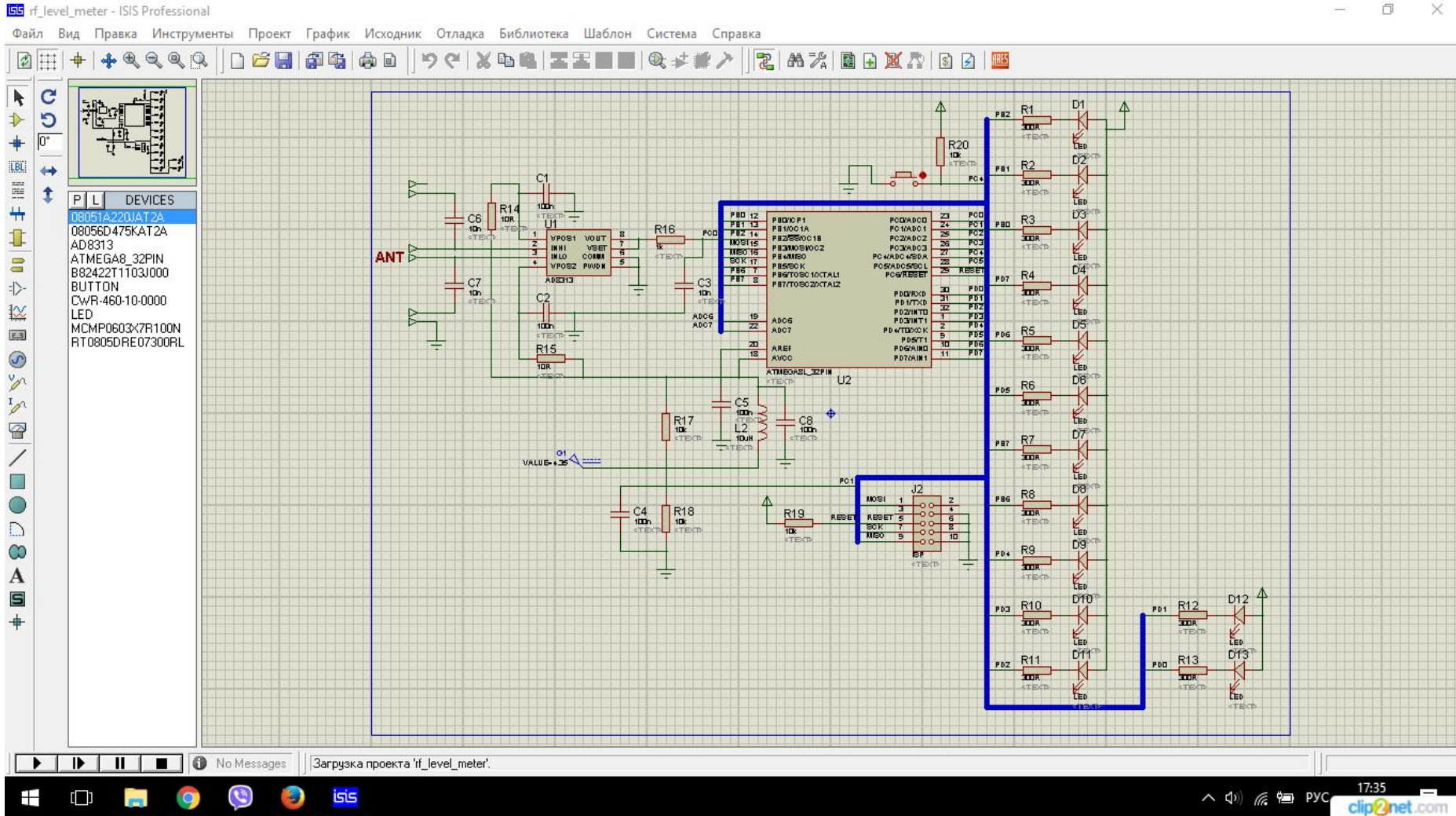


Рисунок 1 – Схема для моделювання пристрої фіксування залишкового електромагнітного поля в Proteus

РОЗРОБКА ДРУКОВАНОЇ ПЛАТИ ВИМІРЮВАЧА В PROTEUS VSM

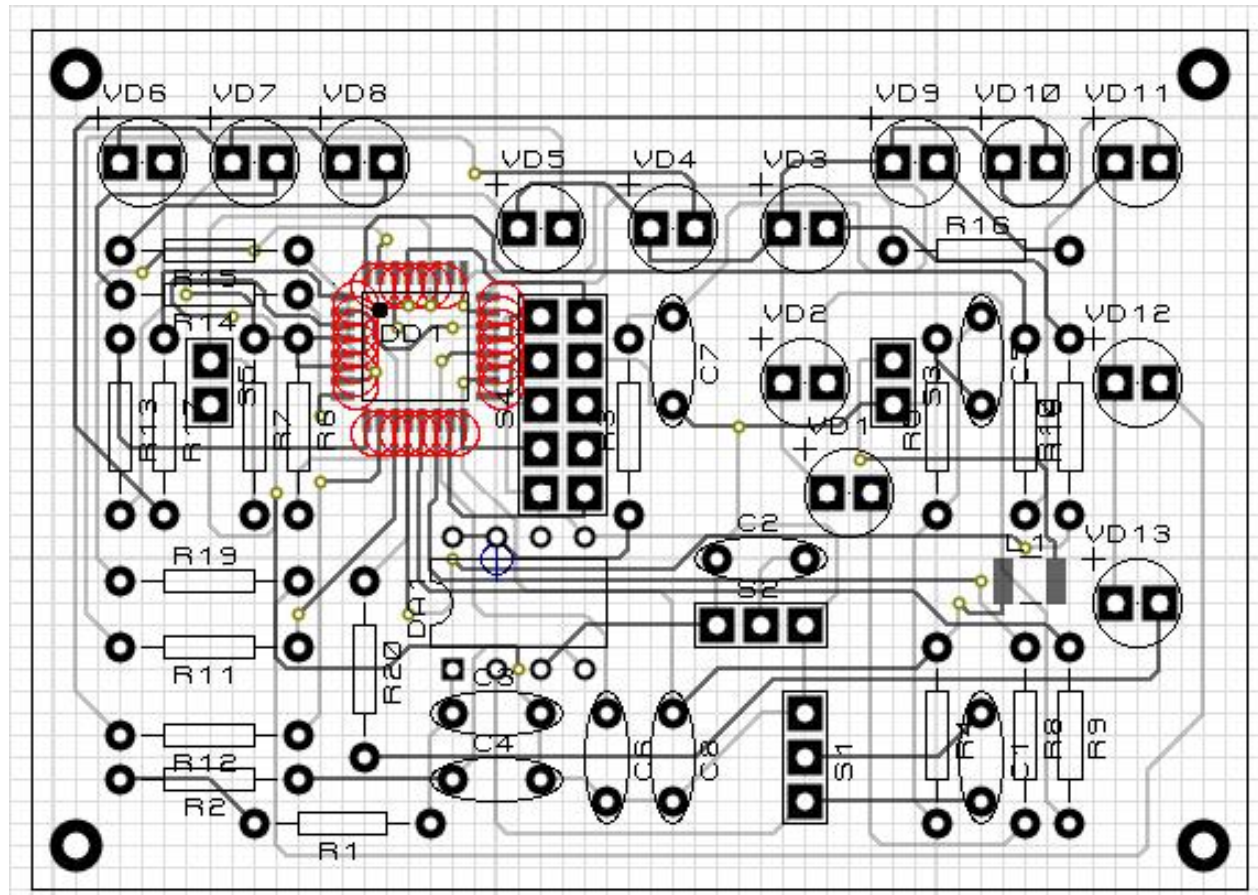


Рисунок 1 – Автотрасування та розміщення елементів схеми в середовищі ARES Proteus

РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ ДРУКОВАНОЇ ПЛАТИ ВИМІРЮВАЧА

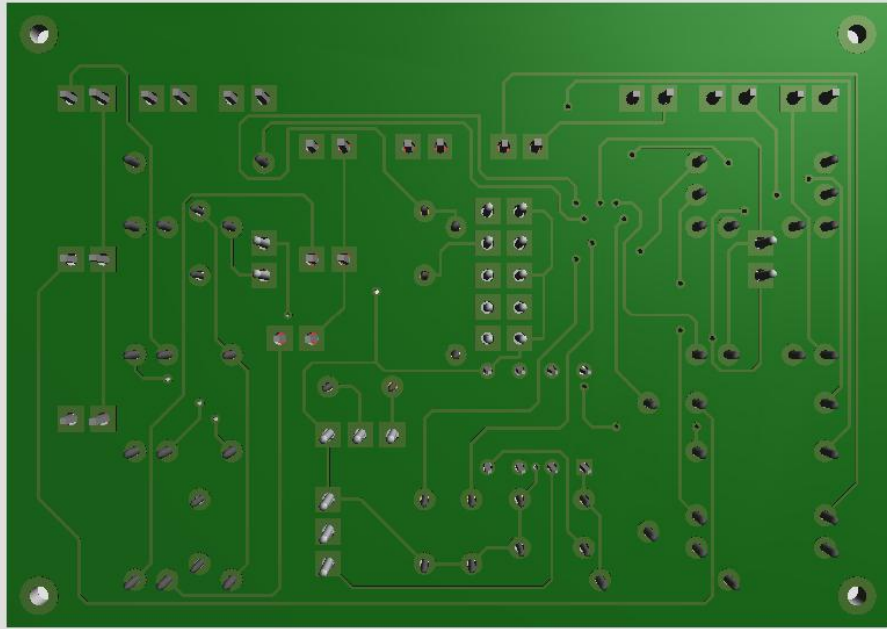


Рисунок 1 – Зовнішній вигляд розробленої друкованої плати знизу

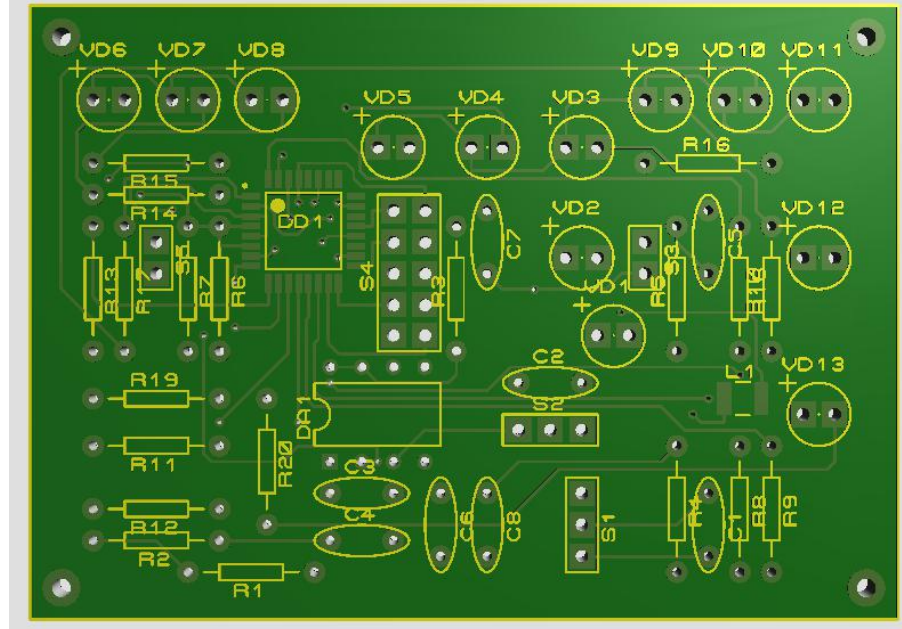


Рисунок 2 – Зовнішній вигляд розробленої друкованої плати зверху

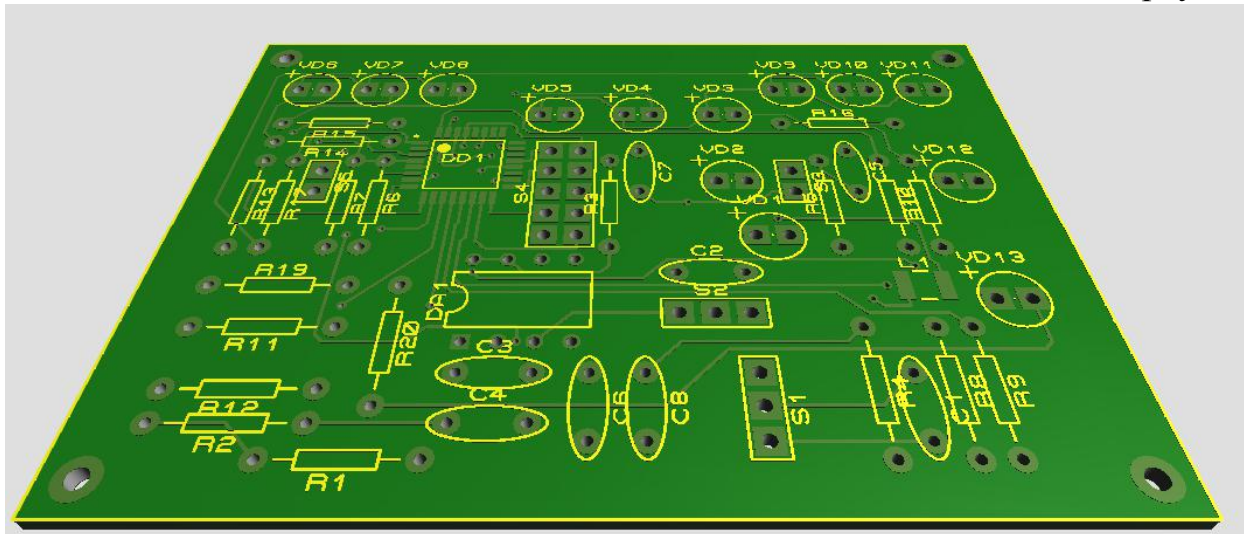
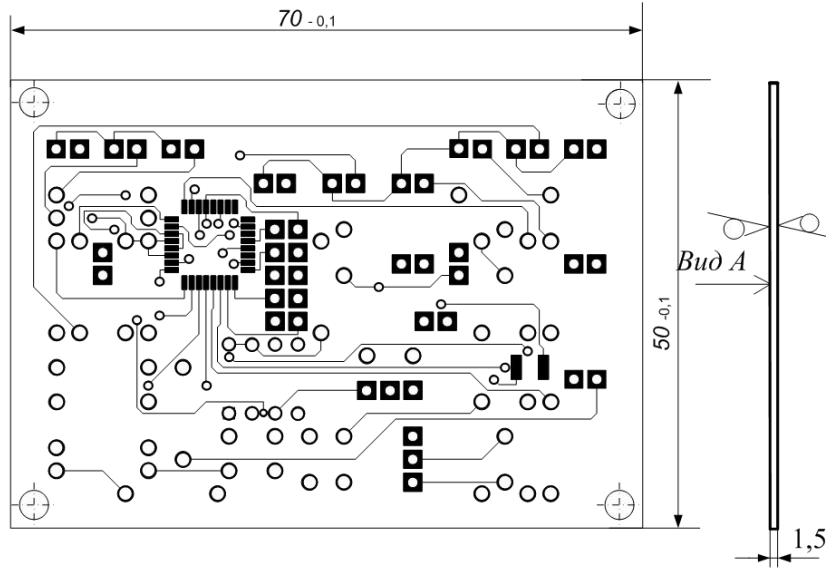


Рисунок 3 – Зовнішній вигляд розробленої друкованої плати збоку без компонентів

Додаток Г
Плата друкована

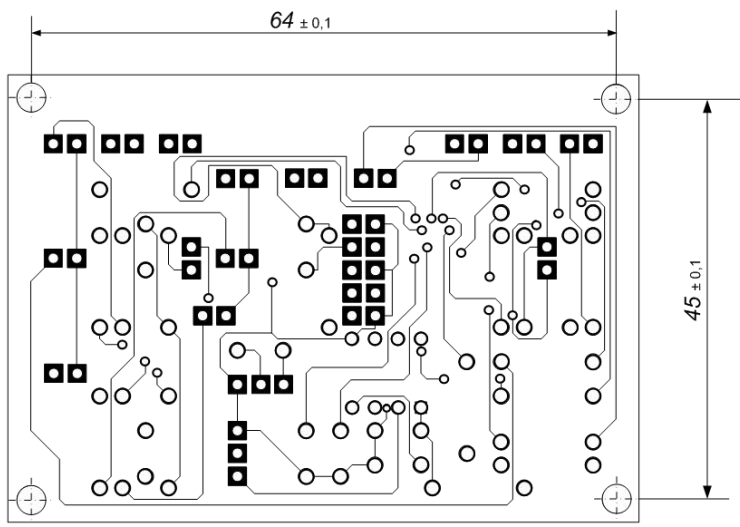
Rz40 ✓ (✓)



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.

Умове позначення отвору	Діаметр отвору, мм	Наявність металізації в отворі	Діаметр контактної площадки, мм	Кількість отворів
○	$0,6 \pm 0,1$	є	1,3	26
○	$0,9 \pm 0,1$	є	1,6	8
○	$1,1 \pm 0,1$	є	1,8	56
■	$1,2 \pm 0,1$	є	2x2	46
■	—	немає	2x1	2
—	—	немає	0,5x1	32
⊕	$3 \pm 0,1$	немає	—	4

Вид А:



Перш. викорис.
Довід. №
Підпис і дата
Інв. № дубл.
Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. № ориг.

					08-05. МКР -153. 07.00.003				
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Плата друкована		Літ	Маса	Масштаб
							У	Д	П
Розроб.	Шелепо В.М.								2:1
Перевір.	Мартишок В.В.								
Т. контр.							Аркуш		Аркушів 1
Реценз.	Семенов А.О.				Склотекстоліт				
Н. контр.	Кравченко Ю.С.				СФ2-35-1,5 ГОСТ10316-78		ВНТУ ФІРЕН		
Затверд.	Біліський Й.Й.								

РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ КОНСТРУКЦІЇ ВИМІРЮВАЧА

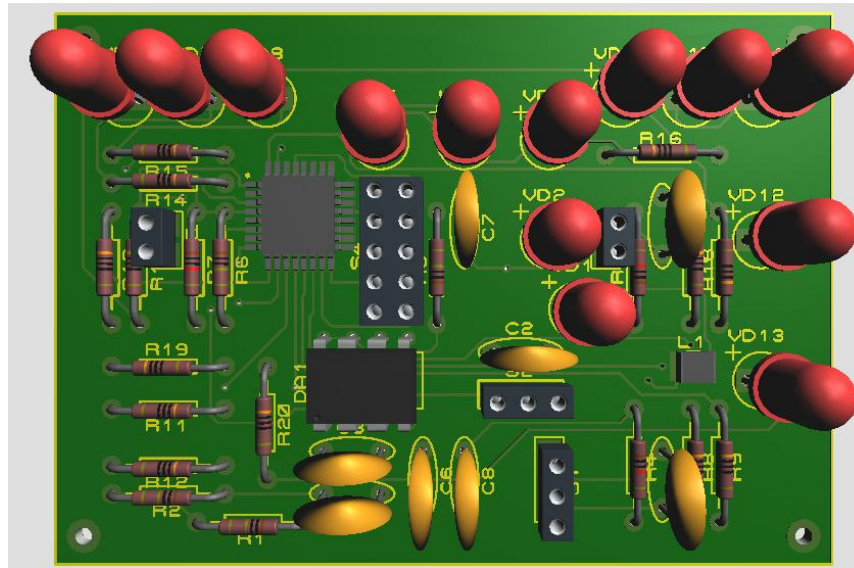


Рисунок 1 – Зовнішній вигляд розробленої друкованої плати зверху зі встановленими компонентами

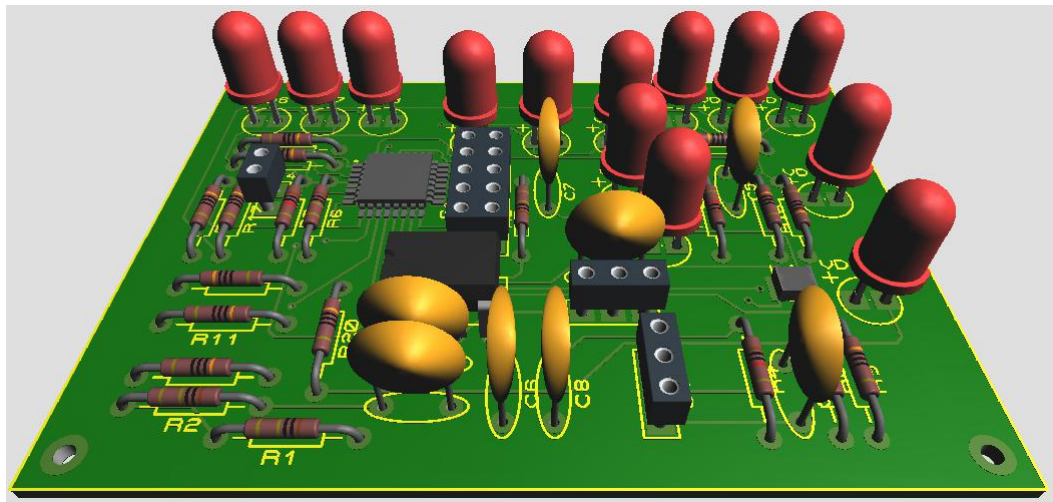
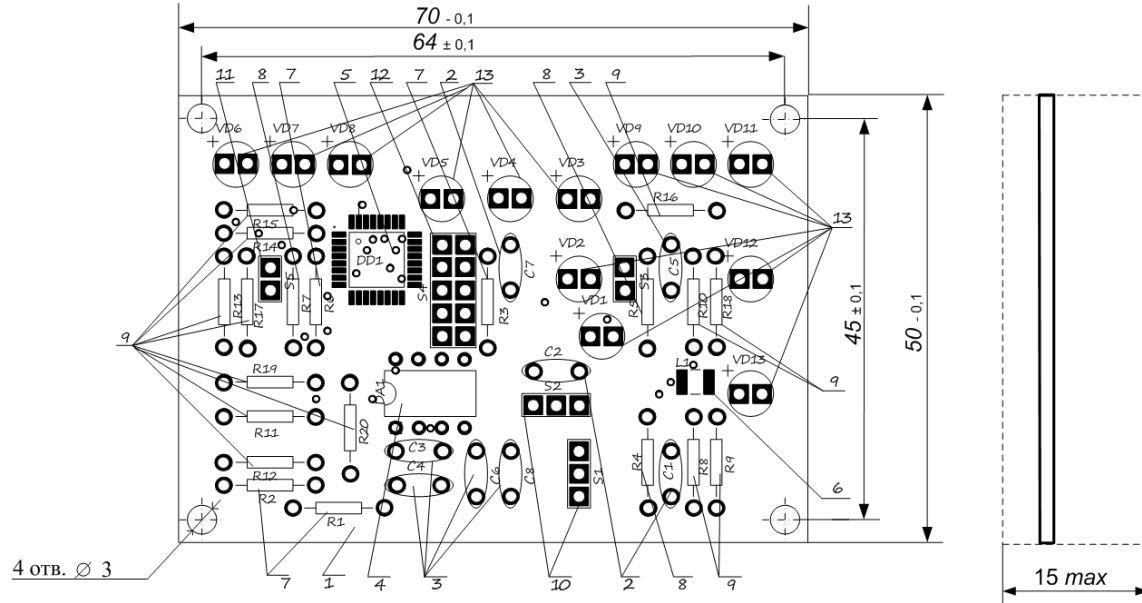


Рисунок 2 – Зовнішній вигляд розробленої друкованої плати з боку з компонентами

Додаток Д
Складальне креслення



1. Друковані провідники умовно не показані.
2. Встановку елементів проводити за ГОСТ 23752-79

					08-05. МКР – 153. 07.00.004 СК			
					Літ		Маса	Масштаб
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	У Д П		2:1	
					Аркуш		Аркушів 1	
Розроб.	Шелепко В.М.				Плата Складальне креслення			
Перевір.	Мартишок В.В.							
Т. контр.								
Реценз.	Семенов А.О.							
Н. контр.	Кравченко Ю.С.				ВНТУ ФІРЕН			
Затверд.	Білинський Й.Й.							

Перш. викорис.	Довід. №	Підпис і дата	Інв. № дубл.	Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ориг.
----------------	----------	---------------	--------------	-------------	---------------	--------------

Також у магістерській кваліфікаційній роботі проведено розрахунки економічної частини та розділу з охорони праці.

В результаті виконання розділу охорони праці розглянуто такі аспекти, як аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів у виробничому приміщенні; карта умов праці (обґрунтування вибору нормованих значень шкідливих та небезпечних виробничих чинників, оцінка чинників виробничого і трудового процесів, гігієнічна оцінка умов праці, оцінка технічного і організаційного рівня, атестація робочого місця); рекомендації щодо поліпшення умов праці, виконано розрахунок безпечної відстані від джерела електричного поля, а також розглянуто норми пожежної безпеки.

В результаті виконання розділу економічна частина було проведено оцінювання комерційного потенціалу розробки трьома незалежними експертами та визначено, що рівень комерційного потенціалу розробки вище середнього. Під час розрахунку було складено кошторис витрат, пораховано витрати на заробітну плату розробників та робітників, додаткову заробітну плату всіх розробників та робітників, витрати на нарахування на заробітну плату, витрати на амортизацію, витрати на матеріали та комплектуючі, витрати на електроенергію, та інші додаткові витрати.

**Доповідь завершено.
Дякую за увагу**