

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ПЕРЕДОВІ ТЕХНОЛОГІЇ
В ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІЙ
ІНЖЕНЕРІЇ**

**МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ
(зимовий форум)**

Одеса, Україна, 14 листопада 2025 р.

**Одеса
2025**

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
INTERNATIONAL UNIVERSITY**

**International Conference “Advanced Technology in
Information and Communication Engineering”
(ATICE’2025)**

Odesa, Ukraine, November 14, 2025

**Conference Proceedings
(winter forum)**

**Odesa
2025**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Міжнародна конференція «Передові технології
в інформаційно-комунікаційній інженерії»
(ПТІКІ'2025)**

Одеса, Україна, 14 листопада 2025 р.

**Матеріали конференції
(зимовий форум)**

**Одеса
2025**

International Conference “Advanced Technology in Information and Communication Engineering” (ATICE'2025): Conference Proceedings (winter forum). Odesa : International university, 2025, 101 p.

DOI:

Міжнародна конференція «Передові технології в інформаційно-комунікаційній інженерії» (ATICE'2025): Матеріали конференції (зимовий форум). Одеса : Міжнародний університет, 2025, 101 с.

Збірка містить праці Міжнародної конференції з інформаційних систем, технологій захисту інформації, використання сучасних інформаційних технологій в управлінні системами за різними галузями народного господарства.

Матеріали публікуються в авторській редакції.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова

КІВАЛОВ С.В. – д.т.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

Співголови

СТРЕЛКОВСЬКА І.В. – д.т.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

УРИВСЬКИЙ Л.О. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м.Київ, Україна.

Члени організаційного комітету

БЕРКМАН Л.Н. – д.т.н., проф., Державний університет телекомунікацій, м.Київ, Україна.

КЛИМАШ М.М. – д.т.н., проф., Національний університет «Львівська політехніка», м.Львів, Україна.

ЛЕМЕШКО А. В. – д.т.н., проф., Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків, Україна.

РОЗЕНВАССЕР Д.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

РИХЛІК А. – к.т.н., Лодзький технічний університет, м.Лодзь, Польща

СЕМЕНКО А.І. – д.т.н., проф., Національний авіаційний університет, Київ, Україна.

СІМЕНС Е. – д.т.н., проф., Анхальтський університет прикладних наук, м.Кетен, Німеччина.

СОЛОВСЬКА І.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

СУНДУЧКОВ К.С. – д.т.н., проф., Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна.

РЕДАКЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

СОЛОВСЬКА І.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

РОЗЕНВАССЕР Д.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

КОМІТЕТ МІЖНАРОДНИХ ЗВ'ЯЗКІВ

СТРЕЛКОВСЬКА І.В. – д.т.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

ГЛОБА Л. С. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м.Київ, Україна.

ВЧЕНИЙ СЕКРЕТАР

СОЛОВСЬКА І.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.
ГРИГОР'ЄВА Т.І. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

ТЕХНІЧНО-ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

СТРЕЛКОВСЬКА І.В. – д.т.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.
УРИВСЬКИЙ Л.О. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м.Київ, Україна.
ГЛОБА Л.С. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м.Київ, Україна.

СЕКЦІЇ

СЕКЦІЯ 1. ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

СТРЕЛКОВСЬКА І.В. – д.т.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.
ГЛОБА Л.С. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м.Київ, Україна.
ГРИГОР'ЄВА Т.І. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

СЕКЦІЯ 2. КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

МИРОШНИК М.А. – д.т.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.
СОЛОВСЬКА І.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.
РУСУ О.П. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

СЕКЦІЯ 3. КІБЕРБЕЗПЕКА ТА ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ

ЛУНТОВСЬКИЙ А.О. – д.т.н., проф., Державна академія Саксонії «Беруфсакадемія», м. Дрезден, Німеччина.
ЙОНА Л.Г. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.
МАНЬКО Д.Г. – д.ю.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

СЕКЦІЯ 4. ЕЛЕКТРОННІ КОМУНІКАЦІЇ ТА РАДІОТЕХНІКА

УРИВСЬКИЙ Л.О. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м.Київ, Україна.
ЛЕМЕШКО А.В. – д.т.н., проф., Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків, Україна.
ПЕДЯШ В.В. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

СЕКЦІЯ 5. ІНФОРМАТИКА ТА ПРОГРАМУВАННЯ В ОСВІТІ

КУЧАЙ О.В. - д.п.н., проф., Національний університет біоресурсів і природокористування України.
ЖИГУЛІН О.А. – д.е.н., проф., Міжнародний університет, Одеса, Україна
ГОРБАЧОВ В.Е. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Русу О.П., Цуркан Л.Л. Програмне забезпечення для розрахунку перетворювачів напруги комп'ютерного обладнання	10
Жигулін О.А., Шестаков М.М. Інформаційні технології у забезпеченні сталого розвитку бізнесу	12
Азовський А.І. Педяш В.В. Програмна реалізація нейромережових моделей для автоматизованого аналізу текстових даних.....	14

СЕКЦІЯ 2. КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Стрелковська І.В., Салоїд В.О. Сплайн-апроксимація розпізнавання жестів рук на базі OpenCV.....	18
Стрелковська І.В., Стоянов І.А. Дослідження мережевого трафіку хмарних сервісів та CDN-платформ	22
Баранюк Е.О. Розробка ігрового застосунку в жанрі city builder	27
Беседа О.Д. Розробка інтелектуальної мобільної платформи з функцією відстеження об'єктів	28
Дудко І.А. Дослідження системи розпізнавання жестів з використанням Mobilenet для задач комп'ютерного зору.....	30
Нікольський В.В., Лорткіпанідзе Р. Розподілена система моніторингу навколишнього середовища на базі LoRaWAN.....	34
Колесник О.В. Розробка інтелектуальної системи детекції зображень.....	37
Крупецький К.А., Русу О.П. Цифрове керування імпульсними перетворювачами напруги в комп'ютерному обладнанні	39
Горбачов В.Е., Яровий Д.О. Дослідження параметрів датчиків температури у цифрових сенсорних мережах.....	42

СЕКЦІЯ 3. КІБЕРБЕЗПЕКА ТА ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ

Перчеклій Д.В. Дослідження інтеграції технології блокчейн у платіжні системи	45
Петков Є.І. Принципи роботи DoS, DDoS атак та засоби захисту проти них	48
Беліков Д.В. Дослідження методів захисту від соціально-інженерних загроз	51
Чебанюк О.Д., Динін Б.І. Розробка та реалізація високопродуктивної системи для агрегації та аналізу метрик криптовалютних ринків у реальному часі	53
Тімофєєв О.О. Формальні методи аналізу вразливостей систем електронного документообігу.....	56
Головатюк К.В., Григор'єва Т.І. Оптимізація процесів інформаційних технологій при атаках фішингу із застосуванням нечіткої логіки.....	60
Проценко М.М. Порівняльне дослідження методів тестування безпеки LLM-коду: SAST, DAST, graph-based та синтез гібридного підходу	63
Лавров А.В. Стан та перспективи розвитку електронних платежів в Україні.....	66
Onatskyi Oleksii, Zharova Oksana. Comparative analysis of homomorphic properties of asymmetric cryptosystems RSA and Paillier	68

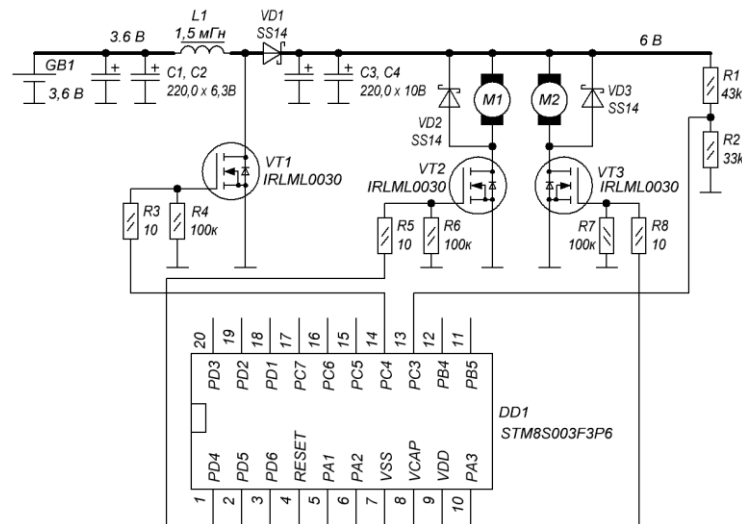


Рисунок 3 – Приклад використання цифрового контуру керування імпульсним підвищувальним перетворювачем

Висновки

Цифрові контури керування імпульсними перетворювачами напруги забезпечують підвищену гнучкість, малі габарити та можливість адаптації до змін умов роботи без втручання в апаратну частину. Використання вже наявних ресурсів мікроконтролера дозволяє скоротити кількість компонентів, знизити вартість пристрою та забезпечити його функціональну модернізацію шляхом оновлення програмного забезпечення. Цей підхід відкриває перспективи створення компактних енергоефективних систем живлення для комп'ютерних і робототехнічних застосувань.

Література

1. TL5002 – Pulse-Width-Modulation Control Circuit. Texas Instruments. 2000. 21 p.
2. Cem Unsalan, Duygun E. Barkana, H. Deniz Gurhan. Embedded Digital Control with Microcontrollers: Implementation with C and Python. John Wiley & Sons, 2021. 368 p.
3. Erickson R. W., Maksimovic D. Fundamentals of Power Electronics. Springer, 2020. 912 p.

УДК 621.382.2

Горбачов В. Е., к.т.н., доцент
Яровий Д. О., студент V курсу
Міжнародний університет
physmgu@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ДАТЧИКІВ ТЕМПЕРАТУРИ У ЦИФРОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖАХ

Анотація. У роботі проведено експериментальні дослідження термочутливих властивостей польових транзисторів типів FEJT та MOSFET для створення високочутливих датчиків температури, придатних до використання у цифрових сенсорних мережах. Встановлено залежність струму насичення від температури та визначено чутливість детекторів. Запропоновано схеми мостового з'єднання транзисторів, які дозволяють суттєво підвищити чутливість і виправити лінійність вихідної характеристики датчиків при низькому енергоспоживанні. Крім того, мостові схеми характеризуються підвищеною стабільністю відносно змінень напруги живлення.

Актуальність. Розвиток цифрових сенсорних мереж вимагає створення економічних високочутливих датчиків, здатних працювати у цифрових системах моніторингу фізичних величин, зокрема температури. Використання польових транзисторів в якості сенсорних елементів дозволяє поєднати високу точність вимірювань із низьким споживанням енергії, що є критично важливим для автономних бездротових сенсорних вузлів.

Формулювання проблеми. Більшість промислових температурних датчиків мають або обмежену чутливість, або підвищене енергоспоживання за рахунок необхідності додаткових пристроїв коригування чутливості, лінійності вихідної характеристики, стабілізації напруги живлення, то що [1]. Використання одиничного польового транзистора в якості сенсора забезпечує низьке споживання енергії, однак обмежується нелінійністю його вихідної характеристики [2]. Тому, питання вдосконалення параметрів таких пристроїв для підвищення точності вимірювань та узгодження їх із цифровими сенсорними мережами потребує додаткових досліджень [3].

Мета роботи. Метою дослідження є визначення основних параметрів датчиків температури на основі польових транзисторів та розроблення таких схемних рішень, які забезпечують високу чутливість, лінійність і низьке енергоспоживання при можливості їх інтеграції в цифрові сенсорні мережі.

Методи дослідження. Дослідження залежності вихідного параметра датчика від температури проводилися на двох типах серійних промислових транзисторів: FEJT (польовий транзистор із керуючим р-п переходом, типу 2П202Г) та MOSFET (польовий метал-оксид-напівпровідниковий транзистор із вбудованим каналом, типу КП305). Були отримані теоретичні моделі залежності вихідної напруги датчика температури на польовому транзисторі із керуючим р-п переходом від температури та вихідної напруги датчика температури на польовому метал-оксид-напівпровідниковому транзисторі із керуючим р-п переходом від температури. Для перевірки теоретичної моделі було проведено комп'ютерний експеримент. Для цього було складено код розрахунку залежності вихідного параметру датчика в залежності від температури. Параметри транзисторів були обрані з заводських паспортів транзисторів.

Досліджено температурну залежність струму насичення FEJT і MOSFET. Для FEJT встановлено зменшення струму насичення зі зростанням температури, при цьому температурна чутливість датчика складала $7,5 \mu\text{A}/^\circ\text{C}$. У протилежність тому, для MOSFET зафіксовано збільшення струму насичення зі зростанням зовнішньої температури при цьому температурна чутливість датчика складала $6,8 \mu\text{A}/^\circ\text{C}$.

Отримані результати досліджень з використання транзисторів в якості чутливих до температури елементів підтверджують їх можливості, але також виявляють суттєві недоліки, такі як нелінійність вихідної характеристики та недостатня чутливість. Підвищення ефективності датчиків температури можливе завдяки мостовим конфігураціям, у яких реалізується взаємне підсилення сигналів від елементів з протилежною температурною поведінкою. Важливою перевагою мостових схем є той факт, що вихідним параметром

датчиків є не абсолютне значення струму чи напруги, а різниця напруги у протилежних плечах мосту, завдяки чому такі датчики характеризуються підвищеною стабільністю відносно змін напруги живлення.

Запропоновано кілька схем покращення характеристик датчиків температури. Мостова схема на одному FEJT (рис. 1, а) забезпечила чутливість 5 мВ/°С при споживанні 9,5 мВт. Але вихідна характеристика такого датчика температури є нелінійною (рис. 1, б).

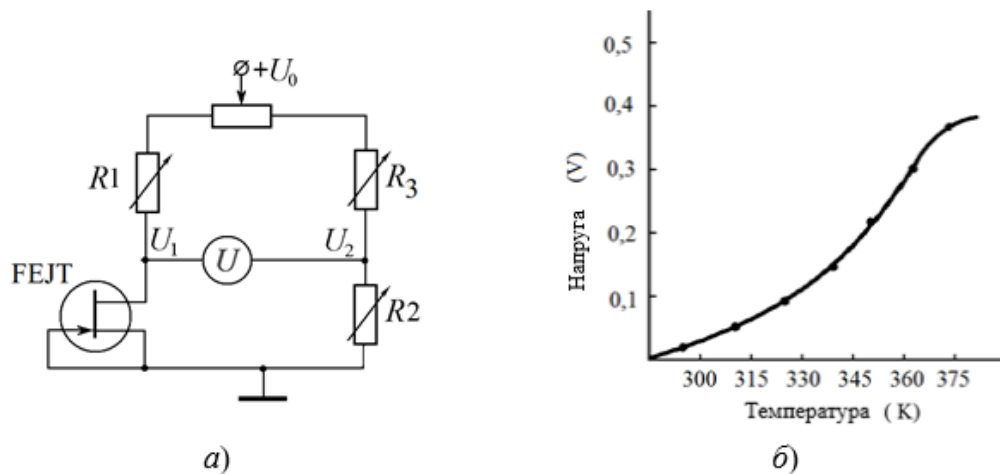


Рисунок 1 – Принципова схема мостового кола детектора температури на одному FEJT транзисторі (а) та його вихідної характеристики (б)

Мостова схема, зібраний на чотирьох транзисторах FEJT (рис. 2, а) підвищив чутливість до 110 мВ/°С при споживанні 41 мВт. Вихідна характеристика такого датчика температури є нелінійною (рис. 2, б).

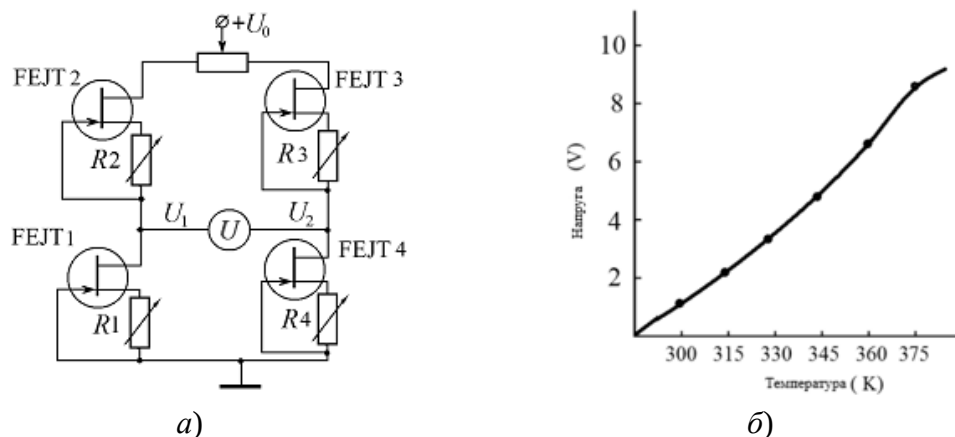


Рисунок 2 – Принципова схема мостового кола детектора температури на чотирьох FEJT транзисторах (а) та її вихідній характеристика (б)

Комбінована схема датчика температури на двох транзисторах FEJT та на двох транзисторах MOSFET, які розташовані у протилежних діагоналях мосту (рис. 3, а), дала лінійну вихідну характеристику та найбільшу чутливість 320 мВ/°С при енергоспоживанні лише 38 мВт.

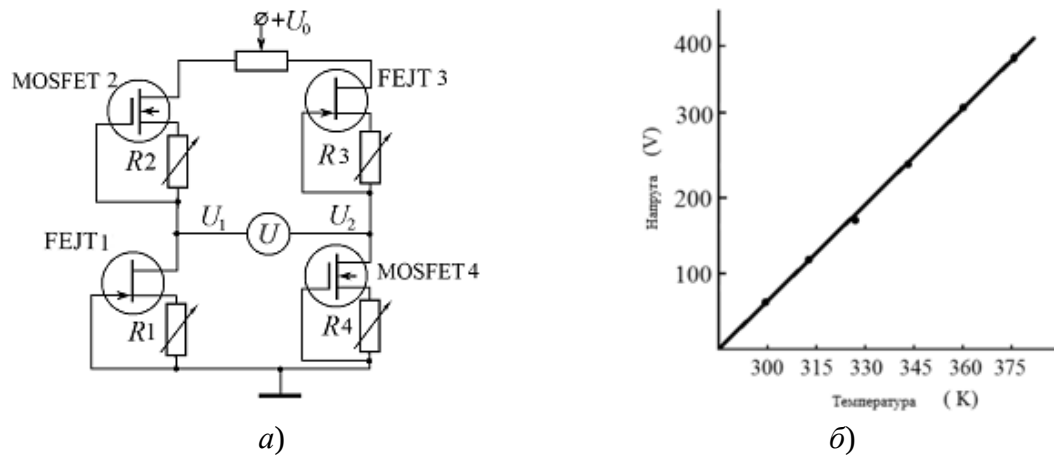


Рисунок 3 – Принципова схема мостового кола детектора температури на двох транзисторах FEJT та на двох MOSFET (а) та її вихідної характеристики (б)

Отримані результати перевищують показники стандартних аналогових детекторів у кілька разів за чутливістю при суттєвому зниженні споживаної потужності.

Висновки. На основі серійних польових транзисторів можливо створювати високоефективні, малопотужні та лінійні температурні сенсори для цифрових сенсорних мереж. Комбіновані мостові схеми з FEJT і MOSFET забезпечують оптимальне співвідношення чутливості, енергоспоживання та стабільності, що робить їх перспективними для використання у системах моніторингу навколишнього середовища, промислових та наукових застосуваннях.

Література

1. Diarah R. S. Types of Temperature Sensors / R. S. Diarah, C. Osueke, A. Adekunle // Wireless Sensor Networks - Design, Applications and Challenges. London: IntechOpen. – 2023. 110648. DOI: 10.5772/intechopen.110648.
2. Мартинюк В. Сенсори температури на базі CMOS / В. Мартинюк, О. Малюк // Вісник Хмельницького національного університету. – 2024. Т. 333, – № 2. – С. 380-388. DOI <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-333-2-59>.
3. Осадчук Я. О. Дослідження автогенераторних параметричних сенсорів температури / Я. О. Осадчук, О. В. Осадчук, В. С. Осадчук // Вісник Хмельницького національного університету. – 2022. Т. 305, – № 1. – С. 175-183. DOI <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2022-305-1-175-183>.