

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Матеріали XLV науково-технічної конференції
підрозділів Вінницького національного
технічного університету (НТКП ВНТУ–2016)

02-11 березня 2016 року

Збірник доповідей

Вінниця
ВНТУ
2016

УДК 001
М34

Видається за рішенням Вченої ради Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України

Головний редактор: В. В. Грабко
Відповідальний за випуск: С. В. Павлов

Робоча група з підготовки конференції:

Голова робочої групи: проректор з наукової роботи ВНТУ Павлов С. В.;

Заступник голови робочої групи: начальник НДЧ ВНТУ Богачук В. В.;

Члени робочої групи:

заступники деканів факультетів з наукової роботи;

заступник директора ІнЕБМД з наукової роботи;

директор ІРВЦ Власюк А. І.;

начальник відділу з питань інтелектуальної власності Кондратьєва Л. М.;

провідний інженер відділу з питань інтелектуальної власності Петросюк Т. А.

М34 Матеріали XLV науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2016) [Електронне мережне наукове видання] : збірник доповідей. – Вінниця : ВНТУ, 2016.

ISBN 978-966-641-743-8

Збірник містить тексти доповідей XLV регіональної науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, науковців, аспірантів та студентів Вінницького національного технічного університету з участю працівників підприємств м. Вінниці та Вінницької області з загально-інженерних, технічних, гуманітарних та фундаментальних наук.

НТКП ВНТУ проводиться у вигляді конференцій навчальних інститутів, факультетів, конференції Головного центру виховної роботи та конференції гуманітарних підрозділів. Кожна конференція має власну тематику, оргкомітет, строки проведення пленарних та секційних засідань, та складається з однієї або кількох секцій.

УДК 001

ISBN 978-966-641-743-8

© Вінницький національний технічний університет, укладання, оформлення, 2016

Зміст

НТК ВНТУ. Факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування	1321
Секція біотехнічних та медичних апаратів і систем	
<i>Альона Наконечна</i> СЛУХОВІ АПАРАТИ ЯК ВИД ПРОТЕЗУВАННЯ	1322
<i>Марина Василівна Московко</i> МЕХАНІЗМИ ВІДНОВЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СПОРТСМЕНІВ ПІСЛЯ ЗМАГАНЬ	1325
<i>Іван Олександрович Криворучко</i> АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ, КОМПЛЕКСІВ І СИСТЕМ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ АБІТУРІЄНТІВ ДО ВСТУПУ У ВНЗ	1328
<i>Олександр Козоріз</i> ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ВІДБОРУ СПОРТСМЕНІВ ДО ЗМАГАНЬ	1330
<i>Олександр Миколайович Бурдюг</i> ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ	1333
<i>Андрій Палій</i> ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОЦІНКИ СТАНУ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ	1335
<i>Руслан Ігорович Білий</i> ВИКОРИСТАННЯ D ПРИНТЕРІВ У МЕДИЦИНІ	1337
<i>Микола Володимирович Кобися</i> ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПУЛЬСОМЕТРІВ ДЛЯ МОБІЛЬНОЇ ДІАГНОСТИКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ	1339
<i>Євгеній Леонідович Загоруйко</i> ВИКОРИСТАННЯ ЛАЗЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ХІРУРГІЇ	1342
<i>Mary Maldonado</i> ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ПСИХОЛОГІЧНИХ ТЕСТІВ НА МОТИВАЦІЮ	1344
<i>Ольга Франюк</i> МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІОЛОГІЧНОЇ МЕМБРАНИ	1348
<i>Владислав Рябоконт</i> ЗАСТОСУВАННЯ БІОМЕХАНІЧНОГО ЕКЗОСКЕЛЕТУ В МЕДИЦИНІ	1350
<i>Сергій Володимирович Костішин</i> КРИТЕРІЇ ВИБОРУ МОБІЛЬНИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ	1353
<i>Євгеній Мельник</i> АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ДО ТЕСТУВАННЯ І ВІДБОРУ ПЕРСОНАЛУ ЗА КРИТЕРІЯМИ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	1355
<i>Роман Михайлович Вирозуб</i> ВИБІР МЕДИЧНОЇ АПАРАТУРИ ДЛЯ СІМЕЙНОГО ЛІКАРЯ	1357
<i>Роман Михайлович Вирозуб</i> ДІАГНОСТИЧНИЙ ТЕЛЕМЕДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ СІМЕЙНОЇ МЕДИЦИНИ	1360

Секція радіотехніки

Антон Савицький ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ФАЗОВИХ ЗМІЩЕНЬ	1363
Олександр Осадчук, Олександр Звягін, Роман Криночкін РАДІОВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ МОНІТОРИНГУ ПОТУЖНИХ МАСЛОНАПОВНЕНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК	1365
Ярослав Олександрович Осадчук ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ БІПОЛЯРНИХ ТЕНЗОЧУТЛИВИХ ТРАНЗИСТОРІВ	1368
Максим Гончарук УНІВЕРСАЛЬНИЙ ЗАРЯДНИЙ ПРИСТРІЙ	1370
Максим Сергійович Горбатенко BLUETOOTH ОСЦИЛОГРАФ НА STM32 ІЗ ВІДОБРАЖЕННЯМ ОСЦИЛОГРАМИ НА WINDOWS PHONE	1373
Денис Олегович Думенко ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН	1375
Сергій Анатолійович Сауляк БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ	1377
Вікторія Ігорівна Отт СПЕКТРАЛЬНА СУМІСНІСТЬ МЕРЕЖ FHSS І FHSS	1379
Мар'яна Олександрівна Вікаренко СПЕКТРАЛЬНА СУМІСНІСТЬ МЕРЕЖ CDMA	1381
Олег Валерійович Каплунський БОРТОВИЙ РЕЄСТРАТОР ДЛЯ РАДІОКЕРОВАНИХ ЛІТАКІВ	1383
Олександра Ігорівна Альтман, Олександр Володимирович Осадчук, Костянтин Олегович Коваль, Максим Олександрович Притула ПРИСТРІЙ ВИМІРЮВАННЯ ПРОСТОРОВОГО ПОСТІЙНОГО МАГНІТНОГО ПОЛЯ	1385
Андрій Вікторович Строватський ОГЛЯД ПРИЛАДІВ ДІАГНОСТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ ОКА	1387
Сергій Анатолійович Слотвійчук СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ГАЗУ В НЕРІВНОВАЖНИЙ ПЛАЗМІ	1389

Секція негatronіки

Олександр Миколайович Ковалюк ПАСИВНИЙ ІНВЕРТОР БАГАТОЗНАЧНОЇ ІМІТАНСНОЇ R-ЛОГІКИ	1391
Василь Анатолійович Явухієвський, Олександр Миколайович Ковалюк МОСТОВИЙ ІНДУКТИВНИЙ НЕГАСЕНСОР	1393
Іра Михайлівна печолат МУЛЬТИІМІТАНСНІ ЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ	1395
Олександр Лазарев СХЕМОТЕХНІЧНІ L-, C-НЕГАТРОНИ	1397
Денис Володимирович Бондарюк, Микола Антонович Філінюк ДОСЛІДЖЕННЯ ПОМНОЖУВАЧІВ НАПРУГИ ДЛЯ РАДІОЧАСТОТНИХ ПРИСТРОЇВ ЖИВЛЕННЯ	1403
Олександр Харчук ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ C-НЕГАТРОНІВ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЧАСТОТНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОП	1405
Дмитро Олегович Козін РЕЖЕКТОРНИЙ ФІЛЬТР НА C-НЕГАТРОНІ З ЕЛЕКТРОННИМ КЕРУВАННЯМ	1408

Секція електроніки

Богдан Книш ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ КОМПОНЕНТІВ СКРАПЛЕНОГО НАФТОВОГО ГАЗУ	1411
Олександр Анатолійович Колотуха ВДОСКОНАЛЕНИЙ ПРИСТРІЙ ЗЧИТУВАННЯ ВІБРАЦІЙ ЗІ СКЛА	1414
Богдан Павлович Івасишен ПОРТАТИВНИЙ ПРИСТРІЙ ДІАГНОСТИКИ СТАНУ ЛЮДИНИ	1416
Олена Ігорівна Царук БАГАТОЗОНДОВИЙ ЕЛЕКТРОННИЙ ПРИСТРІЙ КОНТРОЛЮ РІВНЯ РІДИНИ	1418
Іван Вікторович Бура ЦИФРОВИЙ АКСЕЛЕРОМЕТР НА МІКРОКОНТРОЛЕРІ АТМЕГА8	1420
Наталія Андріївна Яремішена, Костянтин Володимирович Огородник АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ГУСТИНИ НАФТОПРОДУКТІВ	1422
Інна Ігорівна Олійник БОРТОВОЇ САМОПИСЕЦЬ ДЛЯ РАДІОКЕРОВАНИХ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ	1425
Ігор Іванович Мацюра ПРИСТРІЙ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАПОВНЕНОСТІ КОНТЕЙНЕРА ТИРСМАТЕРІАЛІВ	1427
Артем Борисович Гуральник ДОСЛІДЖЕННЯ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА НА ОСНОВІ РЕНТГЕНІВСЬКИХ ЗНІМКІВ	1429
Богдан Трачук ФОРМУВАННЯ ТА ОБРОБЛЕННЯ Д ЗОБРАЖЕННЯ ПОСТАВИ ТІЛА	1436
Олег Олександрович Пахомов ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ РІВНЯ МЕЖІ ДВОХФАЗНИХ СЕРЕДОВИЩ	1438
Олександр Володимирович Сандульський ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІДСЛІДКОВУВАННЯ ПОЛОЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ GPS	1440
Іван Іванович Тарас ГЕНЕРАТОР ЗВУКОВИХ ЧАСТОТ КЕРОВАНИЙ СВІТЛОМ	1442
Іван Олександрович Романчук ВІДЕОСКАНЕР ДЛЯ ДАКТИЛОСКОПІЇ В МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЯХ	1445
Василь Іванович Тарас ВИМІРЮВАЧ РІВНЯ РІДИНИ НА ОСНОВІ ЄМНІСНОГО ДАТЧИКА	1447
Анастасія Вікторівна Столяр ЗАСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ ГУСТИНИ ГАЗОВОГО ПОТОКУ	1450
В'ячеслав Володимирович Милостивий ПРИСТРІЙ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ СЕЛЕКТИВНОГО МЕТАЛОДЕТЕКТОРА З ГАРМОНІЙНИМ ЗБУДЖЕННЯМ	1452
Сергій Анатолійович Слотвійчук СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ГАЗУ В НЕРІВНОВАЖНИЙ ПЛАЗМІ	1454
Андрій Вікторович Строватський ОГЛЯД ПРИЛАДІВ ДІАГНОСТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ ОКА	1456
Максим Олександрович Сошніков КОДОВИЙ ЗАМОК НА ОСНОВІ ЛІЧИЛЬНИКА ДЖОНСОНА СИСТЕМИ ЗАПАЛЮВАННЯ АВТОМОБІЛЯ	1458
Ярослав Едуардович Антоноук ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК КУТА ПОВОРОТУ КЕРМОВОГО КОЛЕСА	1460

Секція оргтехніки і телекомунікацій

Іван Слободян ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПРОГРАМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТА ПАМ'ЯТІ НА БАЗІ XCH	1462
Дмитро Валерійович Михалевський ВПЛИВ ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНИХ ЗАВАД У МЕРЕЖАХ СТАНДАРТУ 802.11	1465
Оксана Степанівна Городецька МІКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ РІДКИХ СЕРЕДОВИЩ	1467
Лідія Альбертівна Rogozina, Олена Олександрівна Семенова ШИФРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ У СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ	1469
Олександр Борисович Білик ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ СТАНДАРТУ 3G	1471
Микола Миколайович Миргородський, Сергій Павлович Кононов ЧАСТОТНО-МАРКЕРНИЙ ВУЗОЛ ПАНОРАМНОГО ВИМІРЮВАЧА	1473
Дмитро Валерійович Михалевський, Іванна Богданівна Тищенко МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСТОТНИХ КАНАЛІВ У МЕРЕЖАХ СТАНДАРТУ 802.11	1475
Дмитро Валерійович Михалевський, Дар'я Олександрівна Янковчук ЕФЕКТИВНІ МЕТОДИ КОДУВАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНОГО ТРАФІКУ	1477
Дмитро Іфрім Дмитрович, Оксана Степанівна Городецька ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ЧАСТОТИ СИГНАЛІВ В ЛІНІЯХ ЗВ'ЯЗКУ	1479
Сергій Павлович Кононов, Микола Миколайович Миргородський, Сергій Олександрович Гончарук ШВИДКОДІЮЧИЙ НВЧ КАЛІБРАТОР	1481
Олена Сергіївна Горобець ПІДВИЩЕННЯ СПЕКТРАЛЬНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ G МЕРЕЖ НА ОСНОВІ СТАНДАРТУ FLASH-OFDM	1483
Володимир Сергійович Белов ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНОВАНИХ ТИПІВ МОДУЛЯЦІЇ ПРИ OFDM	1485

**XLV Науково-технічна конференція
факультету радіотехніки, зв'язку та приладобудування**

Оргкомітет

Голова оргкомітету

В. М. Кичак, ВНТУ, Україна

Заступник голови оргкомітету

С. М. Злепко, ВНТУ, Україна

Члени оргкомітету

М. А. Філінюк, ВНТУ, Україна

О. В. Осадчук, ВНТУ, Україна

Й. Й. Білинський, ВНТУ, Україна

С. Т. Барась, ВНТУ, Україна

Секції

Пленарне засідання

Секція біотехнічних та медичних апаратів і систем

Секція радіотехніки

Кафедра проектування комп'ютерної та телекомунікаційної апаратури

Секція негatronіки

Секція оргтехніки і телекомунікацій

Секція електроніки

СЛУХОВІ АПАРАТИ ЯК ВИД ПРОТЕЗУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто можливості використання слухових апаратів для покращення слуху. Здійснено класифікацію існуючих слухових апаратів.

Ключові слова: слуховий апарат, протезування, звук, слух.

Abstract

The possibilities of hearing aid use are discussed for the improving of human hear ability. The classification of existing hearing aid is carried out.

Keywords: hearing aid, prosthetics, sound, ear.

Вступ

Сьогодні знаходять широке використання слухові апарати для підвищення слуху і комфортного спілкування з людьми. За оцінками фахівців порушення слухової функції в тій чи іншій мірі відзначаються більш ніж у 600 мільйонів жителів планети. І тенденція до збільшення числа осіб, які страждають приглухуватістю, зберігається [1].

Метою роботи є детальніше вивчення слухових апаратів, їх функцій і типів.

Результати дослідження

Слухопротезування – поліпшення слуху з використанням слухових апаратів. У даний час виділяють три способи слухопротезування:

- 1 - Реконструктивна хірургія на середньому і зовнішньому вусі.
- 2 - Кохлеарна імплантація – дуже ефективна методика відновлення слуху, що увібрала в себе останні досягнення отохірургії та медичних технологій.
- 3 - Протезування за рахунок передачі слухової інформації через звукопідсилюючі засоби – слухові апарати.

Докладно зупинимося на останньому методі слухопротезування - на протезуванні за допомогою слухових апаратів та їхніх можливостях. Сучасні слухові апарати вражають нас не тільки своїми маленькими розмірами, а й фантастичними можливостями.

Слуховий апарат – електроакустичний прилад індивідуального користування, що застосовуються при стійкому зниженні слуху [2].

Передача звуку слуховим апаратом

Мікрофон слухового апарату вловлює звук, потім він підсилюється і передає на органи слуху. Це може бути здійснене за допомогою динаміків, поміщених у слуховий канал.

Встановлено, що існують такі слухові апарати: заушні, внутрішньовушні і внутрішньоканальні, кишенькові, слухові окуляри, імплантовані. За способом обробки звукового сигналу розрізняють: аналогові, цифрові. Також слухові апарати можуть мати додаткові функції.

Види слухових апаратів

Заушні слухові апарати – розміщуються за вухом і повітрянопровідною трубкою з'єднані із внутрішньовушною вкладкою, розташованою безпосередньо в слуховому проході користувача. Сучасні слухові апарати мініатюрні, різних кольорів і дизайну, практично непомітні за вухом.

Внутрішньовушні і внутрішньоканальні слухові апарати – розміщуються в слуховому проході. Їх виготовляють індивідуально, попередньо зробивши зліпок вушного проходу. Вони малопомітні і комфортні. Однак їх не можна використовувати для дітей до 12 років і при глибокій втраті слуху.

Кишенькові слухові апарати – розміщуються поза зоною вуха (в кишені на поясі). Слуховий апа-

рат являє собою прямокутний корпус і з'єднаний шнуром з телефоном і вушною вкладкою, яка безпосередньо розташовується у вушному проході. Застосовуються досить рідко – в основному, для компенсації приглухуватості у людей, які страждають порушенням координації рухів або артритом. Крім типових кишенькових слухових апаратів, ще випускаються слухові апарати-окуляри, слухові апарати-шпильки та інші варіанти конструкції.

Слухові окуляри. Електронна схема такого апарату монтується прямо в дужку окулярів, а у деяких моделях дужка виконує також функцію мінівібратора, що чинить сприятливий ефект на зір користувача [3].

Імплантовані слухові апарати. Вібратор генерує звукові коливання, що передаються на коваделко і спричинює його коливання, відповідні вхідному сигналу, звукові хвилі якого поширюються далі своїм природним шляхом. Вібратор комутований з мініатюрним радіоприймачем, імплантованим під шкіру в заушну область. Радіоприймач вловлює радіосигнали з передавача і підсилювача, що розміщуються ззовні над приймачем. Утримання передавача в заушній області відбувається за допомогою магніту, розміщеного на імплантованому приймачі. Такі слухові апарати імпантуються без яких-небудь зовнішніх елементів.

За способом обробки звукового сигналу розрізняють

Аналогові слухові апарати – забезпечують лише посилення і нескладну обробку сигналу і володіють невеликим набором функцій. Аналогові апарати не володіють такими широкими можливостями тонкої настройки, як цифрові, але, з іншого боку, звук, що одержаний при використанні такого апарату, залишається більш живим і природним, без металевого відтінку, характерного для звукового сигналу в комп'ютерній обробці.

Цифрові слухові апарати – розробляються і виготовляються з використанням найбільш сучасних технологій обробки звуку. Забезпечують найвищу якість слухопротезування, і при цьому мають безліч функцій для різних життєвих ситуацій. Звукові коливання, проходячи через такий слуховий апарат, перетворюються у цифровий формат і обробляються таким чином, щоб максимально поліпшити якість звучання.

Додаткові функції

Поряд з вибором різних типів обробки сигналу слухові апарати можуть мати деякі додаткові функції. Певні моделі слухових апаратів мають кілька програм прослуховування, призначені для різних акустичних умов (шуми, тиха обстановка, музика). Дистанційне керування настройками дозволяє легко змінювати гучність і програму прослуховування. Слухові апарати можуть мати індукційну катушку, яка забезпечує прийом сигналів індуктивного зв'язку, наприклад, з трубки телефонного апарату, а також пристрої для підключення до побутової радіо- і телеапаратури, а також фільтри – шумоподавлювачі.

Висновки

Під час дослідження різних типів слухових апаратів встановлено, що існують такі слухові апарати: заушні, внутрішньовушні і внутрішньоканальні, кишенькові, слухові окуляри, імплантовані. За способом обробки звукового сигналу розрізняють аналогові та цифрові прилади. Також слухові апарати мають додаткові функції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зеленцова Т. Слуховой аппарат [Электронный ресурс] / Татьяна Зеленцова // Вокруг света. – 2002. - № 3 (2738). – Режим доступа : <http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/187>.
2. Эфрусси М.М. Слуховые аппараты / Эфрусси М.М. – М., 1975 – 135 с.
3. Королева И. В. Введение в аудиологию и слухопротезирование / И. В. Королева. – М. : Каро, 2012. – 400 с.

Альона Володимирівна Наконечна – студентка групи РАМ-136, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: nakonechna-96@mail.ru

Науковий керівник: **Штофель Дмитро Хуанович** – канд. техн. наук, доцент кафедри проектування медико-біологічної апаратури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Aliona V. Nakonechna – student group RAM-13b, Department of Radio Engineering, Telecommunication and Electronic Instrument Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nakonechna-96@mail.ru;

Supervisor: **Dmytro Kh. Shtofel** – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor of the Chair for Medical and Biological Equipment Design, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

МЕХАНІЗМИ ВІДНОВЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СПОРТСМЕНІВ ПІСЛЯ ЗМАГАНЬ

¹ Вінницький національний технічний університет;

² Санаторій «Металург»

Анотація

Представлено, що собою являє процес відновлення. Наведено та охарактеризовано основні механізми відновлення спортсменів після змагань, що дозволило порівняти їх та визначити найоптимальніші та найбезпечніші.

Ключові слова: функціональний стан, спортсмен, втома, відновлення.

Abstract

Presented what constitutes recovery process. Shows and describes the basic mechanisms of recovery of athletes after the competition, allowing them to compare and identify the most optimal and safest.

Keywords: functional state athlete, fatigue, recovery.

Вступ

Відомо, що по завершенні змагань в організмі спортсмена відбуваються зворотні зміни в діяльності тих функціональних систем, які забезпечували виконання даної вправи. Загальну кількість змін можна охарактеризувати поняттям відновлення. Відновлення – процес, який протікає як реакція на стомлення і спрямований на відновлення порушеного гомеостазу і працездатності. Відновлення після фізичних навантажень означає не тільки повернення функцій до вихідного рівня, а й можливість вдосконалення шляхом цілеспрямованого тренування [1].

Результати дослідження

Процеси, які спостерігаються при відновленні різних функцій в організмі спортсмена можна поділити на три окремі періоди: робочий, ранній, пізній. До робочого періоду відносять ті відновні реакції, які здійснюються вже в процесі самої м'язової роботи, а саме: відновлення АТФ; перехід глікогену в глюкозу; ресинтез глюкози з продуктів її розпаду. Під час робочого відновлення функціональний стан організму нормальний.

Ранній період відновлення починається одразу після закінчення виконаних вправ легкої та середньої важкості протягом кількох десятків хвилин і характеризується відновленням ряду вже названих показників, а також нормалізацією кисневої заборгованості, глікогену, деяких фізіологічних, біохімічних і психофізіологічних констант. В основному, даний період направлений на відновлення кисневого балансу організму.

Пізній період відновлення спостерігається після довготривалої напруженої роботи, зокрема марафонський біг або лижні гонки, зтягується на кілька годин і навіть діб. В процесі даного періоду нормалізується більшість фізіологічних і біохімічних показників організму, видаляються продукти обміну речовин, відновлюються водно-сольовий баланс, гормони і ферменти. Ці процеси прискорюються правильним режимом тренувань і відпочинку, раціональним харчуванням, застосуванням комплексу медико-біологічних, педагогічних і психологічних реабілітаційних засобів [2].

До основних механізмів відновлення функціонального стану після змагань можна віднести такі, які здійснюються в міру необхідності з метою мобілізації резервних можливостей організму для підтримки, екстреного відновлення і підвищення працездатності спортсменів. А саме: різні впливи на біологічно активні точки; вдихання чистого кисню при нормальному і підвищеному атмосферному тиску; використання киснево-гелієвих сумішей; гіпоксичне тренування; масаж, застосування теплових процедур; ультрафіолетове опромінення; використання біологічних стимуляторів і адаптогенів,

що не відносяться до допінгів, харчових речовин підвищеної біологічної активності та інші [3].

Вплив імпульсного електричного струму на центральну нервову систему використовується у двох випадках: одноразове використання або довготривале (певний курс). Даний механізм використовується при необхідності регуляції функціонального стану, збереження, відновлення і підвищення працездатності спортсменів. Одним з найуживаніших заходів усунення втоми та відновлення працездатності спортсменів, особливо під час змагань, є застосування електросну. Зазвичай сон нормалізують за допомогою лікарських засобів, які сприяють зниженню фізичної працездатності і є негативним впливом для змагань спортсменів.

Механізм *дихання киснем* при нормальному і підвищеному атмосферному тиску забезпечує покращення насичення організму киснем, нормалізації окислювально-відновних процесів і підвищує функціональні можливості організму. Явище гіпоксії носить універсальний характер, і є загальним фізіологічним механізмом відповідної реакції організму на дію будь-яких факторів середовища та лежить в основі як фізіологічних, так і патологічних його проявів. Тому застосування будь-яких засобів, що мають антигіпоксичну дію, і, перш за все, чистого кисню, безсумнівно, є перспективним. Дихання киснем краще застосовувати для екстреного підвищення працездатності перед тренуваннями, змаганнями, при перевтомі, перенапруженні і перетренованості, а також з метою прискорення відновних процесів.

Ще одним ефективним механізмом відновлення є використання *киснево-гелієвих сумішей* для швидкого підвищення працездатності спортсменів в період змагань. Дихання здійснюється протягом 15 хвилин 30-70% сумішшю з балона об'ємом 2 л під тиском 150-180 кг / см². Підвищений тиск суміші в балонах приводиться до нормального за допомогою редуктора, дихального автомата і маски. При використанні цього способу необхідно дотримуватися всіх правил техніки безпеки при роботі з киснем.

Механізм *гіпоксичного тренування* використовується, в першу чергу, для підвищення функціональних можливостей організму внаслідок короткотривалої життєдіяльності при нестачі кисню. Розвиток в організмі кисневої недостатності будь-якого походження спочатку супроводжується напруженою роботою різних функціональних систем і деяким зниженням працездатності. Якщо організм перебуває в таких умовах довше, то виникає певна адаптація та стабілізація функціонального стану організму спортсмена.

Ультрафіолетове опромінення – один з найважливіших засобів компенсації сонячного голодування, а також підвищення деяких імунобіологічних властивостей організму. Ультрафіолетове опромінення викликає значне посилення циркуляції крові та лімфи на місці впливу, а також в значній мірі мобілізує захисну функцію шкірних покривів спортсмена.

Біологічні стимулятори та адаптогени використовуються з метою підвищення і збереження ефективної діяльності спортсменів і розглядаються в даний час в якості резервного способу досягнення необхідних спортивних результатів. Вони повинні застосовуватися в тих випадках, коли інші засоби профілактики перевтоми і перетренованості вичерпані, або при необхідності швидко зняти втому і підвищити працездатність спортсменів в процесі змагань.

Якщо виникає екстремальна ситуація, то варто використовувати *препарати стимулюючої дії*, які швидко знімають втому, прискорюють відновлення пластичних і енергетичних процесів та підвищують працездатність. До числа таких препаратів відносять сіднокарб, бімета, піроцетам, оліфен і актив. Вони відновлюють функціональний стан шляхом термінової мобілізації збережених резервних можливостей організму. Але потрібно пам'ятати, що тривале застосування подібних речовин без додаткового відпочинку може призводити до виникнення небажаних змін в організмі [3].

Висновки

Описано, що собою являє процес відновлення в спортивному аспекті. Наведено та коротко охарактеризовано основні механізми відновлення функціонального стану спортсменів після змагань. В залежності від характеру відновлення та його швидкодії використовують: вплив імпульсного електричного струму на центральну нервову систему, дихання киснем, киснево-гелієві суміші, механізм гіпоксичного тренування, ультрафіолетового опромінення, вживання біологічних стимуляторів та препаратів стимулюючої дії. Але варто пам'ятати, надмірне зловживання штучними механізмами відновлення функціонального стану може значно погіршити здоров'я спортсменів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Волков, В.М. Тренировка и восстановительные процессы : учебное пособие / В. М. Волков ; Смоленский гос. ин-т физ. культуры. - Смоленск : [б.и.], 1990. - 140 с.
2. Солодков А. С. Особенности утомления и восстановления спортсменов / А. С. Солодков // Журнал Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2013. - №6 (100). – С. 130-143.
3. Коррекция работоспособности и здоровья спортсменов высокой квалификации / А.С. Солодков, В.А. Бухарин, И.В. Левшин [и др.] // Здоровье как национальное достояние : коллективная монография / Нац. гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. - СПб. : [б. и.], 2010. - С. 264-295.

Московко Марина Василівна — асистент кафедри проектування медико-біологічної апаратури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: moskovko@bk.ru;

Азархов Олександр Юрійович — професор, д-р мед. наук, головний лікар санаторію «Металург» (м. Маріуполь).

Науковий керівник: **Зленко Сергій Макарович** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри проектування медико-біологічної апаратури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Marina V. Moskovko – Assistant of the Department of biomedical equipment, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: moskovko@bk.ru;

Alexander Y. Azarhov – Professor, Dr. Sc. (Med.), Chief physician of the sanatorium "Metallurg" (Mariupol).

Supervisor: **Sergey M. Zlepko** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department of biomedical equipment, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ, КОМПЛЕКСІВ І СИСТЕМ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ АБІТУРІЄНТІВ ДО ВСТУПУ У ВНЗ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано метод аналізу психологічної структури готовності абітурієнтів до вступу у вищі навчальні заклади. Психологічна структура складається з трьох основних складових: емоційної, мотиваційної, комунікативної. Вони є інструментом для визначення психологічної готовності випускника до вступу у вищі навчальні заклади.

Ключові слова: вищі навчальні заклади, комунікативність, психологічна готовність, мотивація.

Abstract

The method of analysis of the psychological structure of readiness of students for admission to universities. Psychological structure is with a little basic components: emotional, motivational, communicative. They are tool for determining the psychological readiness of graduates for admission to higher education institutions.

Keywords: higher education institutions, communicative, psychological readiness, motivation.

Вступ

На теперішній час для вирішення цілого ряду практичних завдань є важливим відповісти на питання: в якій мірі саме в особистісному плані старшокласники виявляються готові до вступу до вузу та навчання в ньому.

Метою роботи є аналіз психологічної структури готовності вступу до ВНЗ, яка представлена емоційною, мотиваційною та комунікативною складовою, рівень сформованості яких дозволяє прогнозувати готовність до вступу ВНЗ.

Результати дослідження

Психологічна готовність є психічним станом, що характеризується мобілізацією ресурсів суб'єкта праці на оперативне чи довгострокове виконання конкретної діяльності або трудового завдання.

Динамічна структура стану психологічної готовності до вступу до ВНЗ – це цілісне утворення, що включає в себе ряд особистісних характеристик, основними з яких є:

- мотиваційні – потреба успішно виконувати поставлене завдання, інтерес до діяльності, прагнення добитися успіху і показати себе з кращої сторони;
- емоційні – почуття професійної та соціальної відповідальності, впевненість в успіху, насага;
- комунікативні – готовність та вміння легко встановлювати, підтримувати і зберігати позитивні контакти у спілкуванні і взаємодії з оточуючими.

Вольові якості, як стверджує В. А. Іванніков, можуть мати різну основу і лише феноменологічно об'єднуються в єдине ціле – волю. Є вольові якості як приватні характеристики вольової поведінки та як його постійні характеристики, тобто особистісні властивості. Вольові якості відображають існування волі, тому що ці якості проявляються довільно, за бажанням самої людини, за його наказом собі. Саме довільність проявів сили волі (вольового зусилля) об'єднує всі вольові якості в одну спільноту – «силу волі». Різні автори виділяють від десяти до тридцяти чотирьох вольових властивостей особистості.

Випускники можуть проявляти досить високу наполегливість у досягненні поставленої ними мети, різко збільшуючи здатність до терпіння. Вже у старших класах посилено формується моральний компонент волі. Воля проявляється під впливом ідеї, значимої для суспільства, товаришів. Часто воля активність в юнацькому віці набуває характер цілеспрямованості. За даними В. К. Кузьменкова, 72% випускників шкіл прагнули розвитку у себе «сили волі». При цьому 42% учнів відзначили, що не впоралися з цим завданням. Особливо важко їм було виховати в собі витримку, терпіння, самовладання, наполегливість і завзятість у досягненні мети. Звідси стає ясно, наскільки велика роль розробки психолого-педагогічних способів розвитку волі.

Спілкування має величезне значення у формуванні людської психіки, її розвитку та становленні розумної, культурної поведінки. Через спілкування з психологічно розвиненими людьми, завдяки широким можливостям до навчання, людина набуває всі свої вищі пізнавальні здібності та якості. Через активне спілкування з розвиненими особистостями він сам перетворюється в особистість.

Анкетування, проведене на факультеті довузівської підготовки одного з університетів в 2013/14 навчальному році (вибірка склала 62 особи), показало, що головну мету навчання слухачі вбачають в отриманні комплексних знань, необхідних для вступу та навчання у вузі (53%); у вмінні правильно визначитися у виборі професії (35%) і лише 12% учнів усвідомлюють, що однією з головних цілей навчання є формування навичок міжособистісного спілкування. Крім того, було виявлено, що слухачі відчувають дефіцит загальної ерудиції, етики; вони часто нездатні в потрібний момент змінити свою програму дій, поведінки, у більшості відсутній інтерес до дискусії та діалогу, навички виступу перед аудиторією. Велика частина їх характеризується надзвичайно низькою культурою мовлення, що істотно знижує пізнавальну активність та не дозволяє належним чином використовувати свої можливості і здібності.

Висновки

Отже, в рамках теоретичного аналізу можна виділити два підходи до трактування феномена «психологічної готовності» людини: функціональний та особистісний, тобто крім готовності як психічного стану, існує і виявляється готовність як стійка характеристика особистості, позначена поняттями: підготовленість і тривала (стійка) готовність.

Діагностика рівня емоційної, мотиваційної та комунікативної складових є валідним інструментом для визначення психологічної готовності випускника до вступу у ВУЗ і подальшого прогнозування розвитку навчальної діяльності студента.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Самойленко П.І. Психолого-педагогічні аспекти формування професійної спрямованості навчання / Самойленко П.І., Сергєєв А.В., Сергієнко Л.Г. // Фахівець . – 1999 . – № 8. – С. 27-28
2. Черноглазкін С.Ю. До проблеми підвищення якості професійної освіти / Черноглазкін С.Ю. // Фахівець. – 1999. – № 8. – С. 29-31.

Криворучко Іван Олександрович — студент групи РАМ-126, факультет радіотехніки зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ghost.boos@mail.ru;

Московко Марина Василівна — асистент кафедри проектування медико-біологічної апаратури, Вінницький національний технічний університет;

Зленко Олександра Сергіївна. — учениця школи №34, Вінниця.

Науковий керівник: **Зленко Сергій Макарович** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри проектування медико-біологічної апаратури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Ivan O. Krivoruchko — Department of Radio Engineerind Communication and Instrument Industry, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ghost.boos@mail.ru;

Marina V. Moskovko — Assistant at the Department of biomedical equipment, Vinnytsia National Technical University;

Alexandra. S. Zlepko — Student of school №34, Vinnytsia.

Supervisor: **Sergey M. Zlepko** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department of biomedical equipment, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Інформаційна система для відбору спортсменів до змагань

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено інформаційну систему для відбору спортсменів до змагань, яка дозволить визначити єдиний вірний напрям вдосконалення майстерності кожного спортсмена. Проблема ефективного проведення спортивного відбору, як на початковому так на наступних етапах є актуальною для фахівців України, які зайняті підготовкою спортсменів.

Ключові слова: інформаційна система, спортивний відбір, змагання, відбір спортсменів.

Abstract

Researched information system for the selection of athletes for competitions, which only allows you to determine the right direction of improving skills of each athlete. The problem of effective sports selection as early as in the next stages is important for Ukraine specialists who are engaged in the preparation of athletes.

Keywords: information system selection sports competitions, the selection of athletes.

Вступ

Проблема відбору спортсменів до змагань почала формуватися в єдиний науковий напрям в 60-ті роки, отримавши особливо великий розвиток в 70-80 роки.

Характерною особливістю сучасного періоду розвитку спорту є всеохоплюючий, науково-обґрунтований, зацікавлений пошук талановитої молоді, якій необхідні великі спортивні навантаження та високі темпи спортивного вдосконалення.

Метою роботи є пошук найбільш ефективної методики відбору спортсменів до змагань.

Результати дослідження

Інформаційна система – взаємопов'язана сукупність засобів, методів і персоналу, які використовуються для зберігання, обробки та видачі інформації в інтересах досягнення поставленої мети. Інформаційна система – організаційно-впорядкована сукупність документів (масивів документів) та інформаційних технологій, у тому числі з використанням засобів обчислювальної техніки і зв'язку, що реалізують інформаційні процеси [1].

Інформаційні системи включають в себе: технічні засоби обробки даних, програмне забезпечення і відповідний персонал. Чотири складові частини утворюють внутрішню інформаційну основу:

- засоби фіксації і збору інформації;
- засоби передачі відповідних даних та повідомлень;
- засоби збереження інформації;
- засоби аналізу, обробки і представлення інформації [1].

Інформаційна система для відбору спортсменів до змагань в олімпійському спорті є тим центральним елементом, який визначає всю систему організації, методики й підготовки спортсменів для результативної змагальної діяльності. Олімпійський спорт значною мірою розглядається як сфера знань і діяльності, що спрямована на забезпечення функціонування та розвитку змагання. У змаганнях проявляється дієвість організаційних і матеріально-технічних основ підготовки, системи відбору та виховання резерву для Олімпійського спорту, кваліфікація тренерських кадрів й ефективність системи підготовки фахівців, рівень спортивної науки та результативність системи науково-методичного, інформаційного й медичного забезпечення підготовки [2]. Залежно від мети, завдань, форм організації, складу учасників спортивні змагання поділяються на різні види. Виділяють підготовчі, контрольні, модельні, відбіркові та головні змагання. В Олімпійському спорті головними змаганнями є ігри Олімпіад і зимові Олімпійські ігри [2, 3].

Найбільш ефективний спортивний відбір досягається при використанні комплексної модельної характеристики, що включає в себе педагогічні, морфологічні, функціональні, психічні методи. Так як кожен з цих факторів впливає на спортивні досягнення. Центральне місце в системі підготовки спортсменів вищої кваліфікації є проблема спортивного відбору до змагань. Спортивний відбір – це тривалий, багатоступінчастий процес пошуку найбільш обдарованих спортсменів, здатних досягти результатів міжнародного класу в конкретному виді спорту [4].

Завдання відбору: проведення спортивної селекції (виявлення перспективних людей, з яких можна підготувати видатних спортсменів); розробка критеріїв оцінки спортивних здібностей; створення єдиної системи спортивного відбору від дитячо-юнацької спортивної школи до школи вищого спортивного майстерства. Спортивний відбір може бути ефективним лише в тому випадку, якщо на всіх етапах багаторічної підготовки спортсмена забезпечена комплексна методика оцінки його особистості, що припускає використання різних методів: педагогічні, психологічні, соціологічні, медико-біологічні та інші методи досліджень, на основі яких виявляються задатки і здатності індивіда, що відповідають вимогам обраного виду спорту [5].

У процесі відбору спортсменів до змагань використовуються наступні методи:

- педагогічні методи – проводяться тренером, дозволяють оцінити рівень розвитку фізичних якостей, якість змагальної діяльності, контроль технічної підготовленості;
- медичні (медико-біологічні) методи – проводяться медичними працівниками, виявляють морфо-функціональні особливості, визначають стан здоров'я, рівень фізичного розвитку, стан аналізаторних систем організму спортсмена, виявляють і лікують захворювання;
- біологічні методи – включають методи спортивної фізіології, біохімії та психології, стежать за ефективністю роботи окремих систем організму при впливі фізичних навантажень, відстежують процеси втоми і відновлення;
- інформаційні – передбачають методи збору і обробки всієї наявної інформації для підготовки рекомендацій щодо вдосконалення тренувального процесу;
- психологічні методи – визначають особливості психіки спортсмена, що впливають на рішення індивідуальних і колективних завдань в ході спортивної боротьби, а також оцінюється психологічна сумісність спортсменів при вирішенні завдань, поставлених перед командою;
- соціологічні методи – дозволяють отримати дані про спортивні інтереси дітей, розкрити мотивації до тривалих занять спортом і високих спортивних досягнень [6].

У процесі відбору спортсменів використовуються різноманітні дослідження, які дозволяють отримати повну інформацію про спортсмена. Основні критерії відбору: стан здоров'я і рівень фізичного розвитку; особливості статури; особливості біологічного дозрівання; властивості нервової системи; функціональні можливості і перспективи вдосконалення найважливіших систем організму спортсмена; рівень розвитку рухових якостей і перспективи їх вдосконалення; здібності до освоєння спортивної техніки і тактики і техніко-тактичних схем; здібності до перенесення тренувальних і змагальних навантажень, інтенсивному протіканню відновних процесів; психофізіологічні здібності до м'язово-рухового і просторово-часового диференціювання, оперативне сприйняття ситуації і прийняття адекватних рішень; мотивація, працьовитість, наполегливість, рішучість, мобілізаційна готовність; змагальний досвід, вміння пристосовуватися до партнерам і суперникам, особливостям суддівства; рівень спортивної майстерності і здатність реалізовувати його в екстремальних умовах, характерних для головних змагань (вирішальне значення на останньому етапі) [6].

В спортивній діяльності постійно посилюється конкуренцією, тому є досить важливим виявити найбільш перспективних спортсменів, які мають необхідні морфологічно – функціональні дані для відбору їх до змагань.

Висновки

У результаті отриманих даних, ми прийшли до висновку про те, що найбільш ефективний спортивний відбір досягається при використанні комплексної модельної характеристики, що включає в себе педагогічні морфологічні, функціональні, психічні методи. Так як, кожен з цих факторів впливає на спортивні досягнення. Таким чином, прогнозування рухових здібностей можливо на основі комплексного підходу при збереженні правильної методики його застосування [7].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 2392-94 Інформація та документація. Базові поняття.
2. Платонов, В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов – Киев : Олимпийская лит., 2004. – 808 с.
3. Филиппов, С. С. Информационное обеспечение управления спортивным соревнованием / С. С. Филиппов, В. В. Ермилова – СПб: 2009. – 47 с.
4. Волков, В.М. Спортивный отбор / В.М.Волков, В.П.Филин – М.: Физкультура и спорт, 1983. –176 с.
5. Резин, Е.Ю. Методологические аспекты отбора и проблемы спортивного отбора в частности / Е.Ю.Резин– М.: Теория и практика физической культуры. 2001. – 26 с.
6. Дорохов, Р.Н. Методика раннего отбора и ориентации в спорте / Р.Н.Дорохов, В.П.Губа, В.Г. Петрухин– Смоленск, 1994. – 82 с.
7. Бриль, М.С. Перспективы совершенствования системы отбора юных спортсменов / М.С. Бриль, В.П. Филин – М.: Теория и практика физической культуры, 1982. – 32 с.

Московко Марина Василівна — асистент кафедри проектування медико-біологічної апаратури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: moskovko@bk.ru;

Козоріз Олександр Сергійович – аспірант, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: sasharusava@ukr.net.

Науковий керівник: **Зленко Сергій Макарович** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри проектування медико-біологічної апаратури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Marina V. Moskovko – Assistant of the Department of biomedical equipment, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: moskovko@bk.ru;

Oleksandr S. Kozoriz – doctoral student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sasharusava@ukr.net.

Supervisor: **Sergey M. Zlepko** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department of biomedical equipment, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз визначення ефективності впровадження медичних інформаційних систем і технологій, визначено основні проблеми які впливають на визначення ефективності, запропонований метод для визначення загальної ефективності медичних інформаційних систем і технологій.

Ключові слова: ефективність впровадження, медичні інформаційні системи, охорона здоров'я.

Abstract

The analysis determine the effectiveness of implementation of health information systems and technologies, the main problems affecting the determination of effectiveness, the proposed method to determine the overall effectiveness of health information systems and technologies.

Keywords: effectiveness of implementation, health information systems, health.

Вступ

Ефективність в системі охорони здоров'я передбачає ступінь досягнення конкретних результатів. При цьому поняття ефективності в цій галузі не може бути ототожнено з загальноекономічною категорією ефективності. Ефективність впровадження медичних інформаційних систем і технологій вимірюється сукупністю показників, кожний з яких характеризує певну сторону процесу медичної діяльності. Стосовно охорони здоров'я використовують такі типи ефективності: соціальну, медичну, економічну, які можуть бути оцінені як кожна окремо, так і у сукупності.

Основний текст

Для визначення загальної ефективності медичних інформаційних систем і технологій необхідно оцінити в сукупності соціальну, медичну та економічну ефективність. Більше того, оскільки дані критерії оцінки є загальноприйнятими, вони дають можливість проводити порівняльний аналіз існуючих систем та технологій з тими, що розробляються і проектується.

Медична ефективність розраховується за формулою [1]:

$$K_M = \frac{M_p}{M},$$

де M_p – число випадків досягнення бажаного результату; M – загальне число випадків, які оцінювались.

Соціальна ефективність розраховується за формулою [1]:

$$K_C = \frac{N_p}{N},$$

де N_p – число випадків задоволеності користувача при використанні певної інформаційної системи чи технології; N – загальна кількість випадків, які оцінювались.

Економічна ефективність розраховується за формулою:

$$K_E = \frac{EE}{E_B},$$

де EE – економічний ефект (вигода), отриманий від впровадження конкретної медичної інформаційної систем або технологій; E_B – економічні витрати на виготовлення та впровадження конкретної медичної інформаційної систем або технологій.

Загальний коефіцієнт ефективності в даному випадку, медичної інформаційної систем або технологій, буде визначатися за формулою [2]:

$$K_{ci}^i = K_M \times K_C \times K_E.$$

При цьому діапазони критеріїв будуть змінюватись від 0 (повністю не ефективно) до 1 (максимальне значення ефективності).

Висновки

Для коректної оцінки ефективності впровадження медичних інформаційних систем та технологій необхідний комплексний підхід, велика кількість даних для аналізу за значний проміжок часу, а також звести до мінімуму вплив сторонніх факторів при оцінці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Категория эффективности в системе здравоохранения [Электронный ресурс]. – http://www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=7782355. – Дата обращения 20.02.2016.
2. Методы оценки эффективности ИС [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/l-otcenka_efektivnosti_2. – Дата обращения 11.04.2015.

Олександр Миколайович Бурдюг — студент групи МА-15м, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Sancho-asassin@mail.ru;

Науковий керівник: **Сергій Макарович Зленко** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри проектування медико-біологічної апаратури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Oleksandr M. Burdiug — student of MA-15, Department of Radio Engineering, Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : Sancho-asassin@mail.ru;

Supervisor: **Sergiy M. Zlepko** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of Department of medical and biological equipment design, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОЦІНКИ СТАНУ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто особливості архітектури та важливість застосування інформаційних технологій, що дає більш детально зрозуміти їх особливість та використовувати ці знання при проектуванні чи розробці пристроїв, програм, моделей.

Ключові слова: здоров'я людини, інформаційні технології, особливість архітектури, клієнт-сервер, медичні стандарти, діагностичні прилади.

Abstract

The features of the architecture and the importance of information technology that gives a more detailed understanding of their feature and use this knowledge in the design or development of devices, software, models.

Keywords: human health, information technology, architecture feature, client-server, medical standards, diagnostic devices.

Вступ

Розвиток інформаційних технологій відкрив новий підхід до комп'ютеризації оцінки здоров'я: автоматизація збору індивідуальних даних, обчислення та аналіз результатів обстежень і т.д. У зв'язку з цим застосовано велику кількість комп'ютерно-програмних комплексів у медичній практиці. Найбільш перспективним є комплекс моніторингу стану здоров'я.

Метою роботи є огляд та визначення особливостей архітектури застосованих інформаційних технологій.

Результати дослідження

Здоров'я – це стан фізичного, душевного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб. Відповідно до визначення оцінка стану здоров'я визначається як інтегральний показник всіх його складових. Безперечно інформаційні технології більш застосовані у напрямку оцінки фізичного здоров'я. Для оцінки стану здоров'я людини існує об'єктивний та суб'єктивний способи. До об'єктивних способів можна віднести лабораторно – інструментальні методики, в яких використовуються вимірювання, обчислення індексів, оцінка яких дозволяє здійснювати діагностику. До суб'єктивних належить самооцінка.

Особливості архітектури побудовані на способі використання комп'ютерних технологій та інформаційних моделей. Для оцінки здоров'я не потрібно використовувати потужні комп'ютери або програми, досить всього лише оптимізувати одне під інше.

Однією з головною особливістю є застосування сучасних технологій у зборі інформації про здоров'я пацієнта. Створення нових приладів, для вимірювання тих чи інших показників життя людини, з високим класом точності та надійності.

Наступна особливість, стосується певною мірою комп'ютерних технологій, по можливості застосування дистанційного моніторингу за пацієнтом, що полегшує роботу та навантаження на лікаря та на «систему» в цілому. Дистанційний моніторинг відповідає класичній архітектурі клієнт-серверних систем, яка вимагає в загальному випадку наявності комплексу апаратних та інформаційних засобів, які називають сервером та мінімум одного або декількох програм або компонентів, які називаються клієнтами. Клієнт має можливість асинхронно для сервера ініціювати виконання процедур сервера та отримувати результати їх виконання. Архітектура клієнт-сервер забезпечує можливість кільком клієнтам можливість взаємодіяти з сервером паралельно і незалежно один від одного. Система реалізує

концепцію «слабкий клієнт-потужний сервер», тобто практично все оброблення інформації здійснюється сервером.

Особливість програмного забезпечення полягає у використанні спеціальних програм для обробки та аналізу отриманих даних. За допомогою створених алгоритмів та моделей, можливо легко і швидко оцінити здоров'я. Однією з особливостей є створення бази даних пацієнтів, в які вводяться всі дані про нього, результати аналізів, історія хвороби, та ін.

Математичні моделі, які використовуються для оцінки повинні давати чіткий кінцевий результат та мають підходити під будь-яку людину.

Ще однією особливістю є, застосування спеціальних стандартів, які забезпечують якісну передачу даних на відстані, діагностики, застосування тих чи інших моделей, у вже давно існуючому програмному забезпеченні.

Висновки

Розглянуто важливість інформаційних технологій для оцінки стану здоров'я. Проведено огляд та аналіз особливостей архітектури цих технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Антомонов М. Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных / М. Ю. Антомонов – К., 2006. – 558 с.

2. Месюра В. І., Власюк А. І., Власюк Б. А. Оптимізація трафіку технічних систем дистанційного навчання. Збірник матеріалів п'ятої щорічної міжнародної науково-практичної конференції «Право і суспільство: актуальні проблеми взаємодії – шляхи європейської інтеграції» Вінниця, ВІ МАУП, 2004. — С. 12—13.

3. [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org>

Палій Андрій Дмитрович — студент групи МА-15м, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: **Тимчик Сергій Васильович** — кандидат техн. наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Andrii D. Palii— student of MA-15m, Department of medical and biological equipment design, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Sergii V. Tymchyk**— Ph.D., Associate Professor of Department of medical and biological equipment design, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsia.

ВИКОРИСТАННЯ 3D ПРИНТЕРІВ У МЕДИЦИНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі подані короткі відомості про біологічні 3-d принтери, принципи їх роботи, різновиди. Вони дозволяють вирощувати необхідні ділянки людського організму, наприклад органи, для подальшої пересадки пошкодженої тканини. Технологія 3-d друку, як правило, включає в себе розміщення клітин на біосумісній основі, з використанням пошарового методу генерації тривимірних структур біологічних тканин.

Ключові слова: принтер, біопринтинг, медична апаратура, клітини людського організму, 3-d друк, вирощування органів.

Abstract

This paper presented a summary of the biological 3D printers, how they work, variety. They allow you to grow the required areas of the human body, for example, Organ for further poshkodzhenoi transplant tissue. The technology of 3D printing usually involves placing cells on biocompatible basis, using the layered method of generating three-dimensional structures of biological tissues.

Keywords: printer, bioprinting, medical devices, cells of the human body, 3-D printing, growing bodies.

Вступ

3D-біопринтинг - технологія створення об'ємних моделей клітин з використанням 3D-друку, при якій зберігаються функції і життєздатність клітин. Перший патент, що відноситься до цієї технології, був поданий в США в 2003 році і отриманий в 2006 році.

Технологія 3D-біопринтинга для виготовлення біологічних конструкцій, як правило, включає в себе розміщення клітин на біосумісній основі, з використанням пошарового методу генерації тривимірних структур біологічних тканин. Оскільки тканини в організмі складаються з різних типів клітин, технології їх виготовлення шляхом 3D-біопринтинга також істотно розрізняються по їх здатності забезпечити стабільність і життєздатність клітин. Деякі з методів, які використовуються в 3D-біопринтингу - фотолітографія, магнітний біопринтинг, стереолітографія, і пряма екструзія клітин. Клітинний матеріал, виготовлений на біопринтері, переноситься в інкубатор, де він проходить подальше вирощування.

Дослідження технології застосування технології в медицині

Згідно з експертними оцінками, американська компанія Organovo, розташована в Сан-Дієго, стала першою компанією, що здійснила комерціалізацію технології 3D-біопринтинга. Компанія використовує технологію NovoGen MMX Bioprinter. Використовуваний Organovo 3D-принтер призначений для виготовлення тканин шкіри, серця, кровоносних судин і інших тканин, які можуть бути придатні для хірургії і трансплантації. Дослідницька група з університету Суонсі в Великобританії використовує технології 3D-біопринтинга для виготовлення м'яких тканин і штучних кісток для можливого використання в відновній хірургії.

Розробка технології 3D-біопринтинга грає велику роль в вирощування органів і розробці інноваційних матеріалів, перш за все біоматеріалів - матеріалів, підготовлених і використовуваних для друку тривимірних об'єктів. Тканини, ліки (а в перспективі - і цілі органи), що виготовляються шляхом 3D-біопринтинга, в майбутньому зможуть виступати в якості замінників «природних» людських органів, в деяких випадках володіючи властивостями, що перевершують природні органи. Наприклад, виготовлення альгінової кислоти - полісахариду, в даний час витягується з червоних водоростей, і перевершує за деякими параметрами природний «матеріал» людського організму, і синтетичних гідрогелів, в тому числі гелів на основі поліетиленгліколю.

Перша в Росії приватна лабораторія, що працює в області тривимірного органного біодруку «3D Біопринтинг Солюшенс», оголосила про результати експерименту з пересадки миші надрукованого за допомогою першого російського біопринтера FABION органного конструкту щитовидної залози: протягом кількох місяців «конструкти прижилися і довели свою життєздатність» Це означає, що в доступному для огляду майбутньому медики навчатися друкувати органи, які зможуть повноцінно функціонувати в людському організмі.

Принтер вартістю 200.000 \$ був розроблений в результаті співпраці двох компаній: Organovo, яка знаходиться в Сан Дієго і спеціалізується на регенеративної медицини, і машинобудівній

Invetech, розташованої в Мельбурні. Один із засновників Organovo, Габор Форжак, розробив прототип, на якому заснований новий 3D принтер. Перші робочі зразки принтера скоро будуть доставлені дослідницьким групам, які, як і доктор Форжак, вивчають способи створення штучних тканин і органів. В даний час велика частина цієї роботи виконується вручну, за допомогою існуючих пристроїв.

3Dynamic Systems Ltd (3DS), медико-біологічна технологічна компанія при Університеті Суонсі, розробила два нових біологічних принтера, які можуть друкувати різноманітними біологічно активними і біологічно сумісними матеріалами. Ця компанія займається виготовленням тривимірних кісткових і м'яких тканин, які можна імплантувати пацієнтам. Можливо, коли-небудь приголомшливі прориви в тканинній інженерії, вчинені вченими компанії, допоможуть врятувати не одне життя. У своїй роботі вони успішно поєднують спеціальні композити та технологію 3D-біопечаті, формуючи складні тканинні структури на базі позаклітинного матриксу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1) Печать человеческих органов при помощи биопринтера. Режим доступа к странице: <http://www.rk03.ru/medvideo/bioprinter/>

2) 3Dynamic Systems разработала два новых биологических 3D-принтера для печати костной и мягкой ткани. Режим доступ к странице: <http://3dtoday.ru/industry/3dynamic-systems-razrabotala-dva-novykh-biologicheskikh-3d-printera-dlya-pechati-kostnoy-i-myagkoy-t.html>.

Білий Руслан Ігорович — студент групи Рам-13б, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ram13b.biliy@gmail.com.

Науковий керівник: **Костішин Сергій Володимирович** — к-т техн. наук, старший викладач кафедри проектування медико-біологічної апаратури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: kostishin@vntu.edu.ua

Biliy Ruslan Igorovich — student of Ram 13b, Department of medical-biological equipment, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: ram13b.biliy@gmail.com.

Supervisor: **Sergey V. Kostishyn**, Ph. D., senior lecture of Department of medical-biological equipment, Vinnytsia National Technical University. Phone.: (068) 209 - 2967, e-mail: kostishin@vntu.edu.ua

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПУЛЬСОМЕТРІВ ДЛЯ МОБІЛЬНОЇ ДІАГНОСТИКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Глобальна мода на здоровий спосіб життя тільки починає зароджуватися, а в продажі вже активно з'являються нові девайси, покликані зробити наші тренування і режим харчування більш результативними. Смарт-годинник, фітнес-трекери, спеціальні мобільні додатки - все це створено для підвищення якості життя і постійного контролю над своїм організмом. І серед таких гаджетів особливо виділяється пульсометр.

Невеликий пристрій, схожий на наручний годинник, за допомогою датчика визначає частоту серцевих скорочень (пульс), що особливо актуально для спортсменів під час тренувань. Пристрої для велосипедистів кріпляться на кермо. Постійно носити пульсометр рекомендується людям із захворюваннями серця і судинної системи, що дозволяє контролювати порушення в серцевому ритмі. Пристрій допоможе уникнути перевтоми.

Ключові слова: пульс, ЕКГ, датчик, частота серцевих скорочень, кардіодатчики.

Abstract

Global fashion healthy lifestyle just beginning to emerge, and are actively selling shew-lyayutsya new device, designed to make our training and diet more effective. Smart watches, fitness trackers, special mobile applications - all designed to improve the quality of life and constant control over his body. And among these gadgets highlights the heart rate monitor.

A small device similar to a watch, the sensor determines the velocity heart Rocha (pulse), which is especially important for athletes during training. Devices for cyclists dill-lyatsya on the steering wheel. Always wear a heart rate monitor is recommended for people with heart and vascular system to control the disturbances in cardiac rhythm. The device will help prevent fatigue.

Keywords: pulse, ECG, sensor, heart rate, kardyodatchyky.

Вступ

Дихання і серцебиття - найважливіші показники будь-якого тренування. Для кожної людини існують індивідуальні кордону мінімального і максимального пульсу, виходити за рамки яких шкідливо і небезпечно для здоров'я. З пульсомірів відстежувати ці показники надзвичайно просто і зручно. Наприклад, мій максимальний поріг пульсу - 180 ударів в хвилину. Якщо під час тренування пульсометр показує більше, то мені необхідно відпочити і відновити нормальний серцевий ритм. Крім того, практично всі пульсометри мають корисні додаткові функції: годинник, таймер, секундомір, таймер для кругових тренувань. Також при введенні статі, віку, ваги і зростання девайс пропонує калькулятор індексу маси тіла і показує кількість калорій спалено. Пульсометр можна використовувати під час занять бігом, всіма видами фітнесу, танцями, йогою і навіть плаванням, так як практично всі ці гаджети водонепроникні [1].

Метою роботи є розроблення методу визначення кількісного вмісту компонентів суміші скрапленого нафтового газу із використанням різних температурних режимів.

Результати дослідження

Перед початком дослідження в експериментальній групі було визначено показники $ЧСС_{\min}$ та $ЧСС_{\max}$ для кожного спортсмена. На основі цих даних, нами були визначені зони інтенсивності для кожного спортсмена експериментальної групи. Основою визначення зон інтенсивності для розвитку спеціальної витривалості стала методика, запропонована американським фахівцем [2], котра основана на врахуванні лактатного порогу. В таблиці 1 представлені результати контрольного тестування в експериментальній групі. Для обґрунтування отриманих результатів дослідження та їх узагальнення

ми звернулися до методу математичної статистики – Т – критерія Вілкоксона. Розгляд отриманих даних показав, що виконання програми експерименту з використання об'єктивних чинників контролю зон інтенсивності за допомогою.

Таблиця 1

Показники спеціальної витривалості велосипедистів експериментальної групи до та після експерименту

№ пп	П.І.Б	Тест для визначення спеціальної витривалості, інд. гонка 12 км		Різниця (t до – t після) Δx (хв., с)	Абсолютне значення різниці $ \Delta x $	Ранговий номер різниці
		До експерименту (хв., с)	Після експерименту (хв., с)			
	К-а Роман	27,25	26,54	0,31	31	4
	Х-а Віталій	28,15	27,33	0,42	42	5
	Н-о Олексій	28,35	27,59	0,36	36	3
	П-й Віктор	28,40	28,12	0,28	28	2
	Р-о Олександр	29,05	28,42	0,23	23	1
Сума рангів:						15

Аналіз результатів за допомогою Т-критерія Вілкоксона показав, що всі зміни величини результату мають одну спрямованість – на її поліпшення. Зміни результатів носять вірогідний характер ($p \leq 0,05$). В таблиці 2 представлені результати дослідження в контрольній групі. Розгляд отриманих даних показав, що виконання програми експерименту з використання суб'єктивних чинників контролю зон інтенсивності за допомогою самовідчуття показав різноспрямовані зміни результатів рівня прояву спеціальної витривалості у спортсменів контрольної групи. У 4-х спортсменів зміни мають тенденцію до поліпшення, а у од-ного навіть є тенденція до погіршення рівня прояву спеціальної витривалості. У порівнянні з експериментальною групою ці зміни менш виражені. Так, у 3-нього О. результат покращився на 7 с, що складає 0,4%; у К-ня А. відповідно на 18 с, що складає 1,05% ; у Т-ко І. – на 14 с і 0,8% відповідно; у П-ка М. – на 11 с і 0,6%; а у Н-ва М. погіршився на 12 с, що складає –0,7% . Аналіз результатів за допомогою Т-критерія Вілкоксона показав, що зміни величини результатів є різноспрямованими і не носять вірогідний характер ($p \geq 0,05$). Аналіз отриманих даних у двох групах показав, що в експериментальній групі, яка в рамках контролю використовувала пульсометри, $T=0$; ($p \leq 0,05$). Середній показник покращення у відсотка 1,84%. У контрольній групі $T=3$; ($p \geq 0,05$) та середній показник покращення результату 0,43 %.

Висновки

Найкращі зміни показників результатів прояву спеціальної витривалості спостерігаються у експериментальній групі, де контроль інтенсивності здійснювався за об'єктивними внутрішніми показниками (ЧСС), що дозволяло спортсменам перебувати в зоні лактатного порогу, який є необхідною умовою для забезпечення розвитку спеціальної витривалості, та протіканням біохімічних процесів у м'язах.

Показники контрольної групи свідчать про те, що в тренуванні спортсменів вищих розрядів, градація інтенсивності навантаження за допомогою суб'єктивної оцінки не є достатньо дієвою. Спортсмен не може суб'єктивно здійснювати чіткий контроль перебування функціонування організму в зоні актатного порогу, тому що це дуже тонка межа в рамках 10% навантаження. Також на суб'єктивну оцінку може впливати безліч побічних факторів, перший фактор це кумулятивний ефект тренування, емоційний настрій спортсмена до початку занять та ін.

Таким чином, пульсометр - це те, що дійсно необхідно сучасної, яка стежить за своєю красою і здоров'ям дівчині. Зрозуміло, переважна більшість людей прекрасно обходиться і без нього. Але зате як приємно контролювати свій організм, вміти точно розраховувати навантаження, а головне - попереджати безліч спортивних проблем і недоліків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Булатова М.М. Оптимизация тренировочного процесса на основе изучения мощности и экономичности системы энергообеспечения спортсменов (на материале велосипедного спорта): автореферат дис. на соиск. ученой степени. канд. наук. / М.М. Булатова. – К., 1984. – 24с.
2. Краснов В.Н. Кросс-кантри: спортивная подготовка велосипедистов. [монография]: / В.Н. Краснов. – М.: Научно – издательский центр «Теория и практика физической культуры и спорта», 2006. – 446 с.
3. Медико – біологічне забезпечення підготовки спортсменів збірних команд України з олімпійських видів спорту / [Шинкарук О.А., Лисенко О.М., Гуніна Л.М. та ін.]; за заг.ред. О.А. Шинкарук. – К.: Олімп. л-ра, 2009. – 144 с.
4. Применение пульсометрии в подготовке спортсменов высокого класса: метод. рекоменд. / под. ред. Д.А. Полищука. – К.: Арбис, 1996 – 80 с
5. Янсен П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость / Янсен П., пер. с англ. – Мурманск: Тулома, 2007. – С. 101 – 116

Микола Володимирович Кобися — студент групи Рам-13б, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kobysya@ukr.net.

Науковий керівник: **Сергій Володимирович Костішин** — кандидат техн. наук, старший викладач кафедри проектування медико-біологічної апаратури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. Тел.: (068) 209 - 2967, e-mail: kostishin@vntu.edu.ua

Mukola Volodumurovuch Kobysia — student of RAm-13b, Department of medical-biological equipment, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kobysya@ukr.net.

Supervisor: **Sergey V. Kostishyn**, Ph. D., senior lecture of Department of medical-biological equipment, Vinnytsia National Technical University. Phone.: (068) 209 - 2967, e-mail: kostishin@vntu.edu.ua

ВИКОРИСТАННЯ ЛАЗЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ХІРУРГІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Описані короткі відомості лазерної хірургії, в яких сферах зустрічаються такі установки та її переваги. Лазерні хірургічні установки застосовуються в основному в офтальмології, отоларингології та в амбулаторній хірургії. Одними з переваг є: лазерний промінь знищує будь-які інфекції, запаюються кровоносні судини, лазерний промінь діє дуже точно.

Ключові слова: лазерний скальпель, лазер, медичні прилади

Abstract

Described summary of laser surgery in which areas are such installations and her advantages. Laser surgical settings used mainly in ophthalmology, otolaryngology and outpatient surgery. One of benefits are: laser beam destroy any infection soldered blood vessels, the laser beam acts very precisely.

Keywords: laser scalpel, laser, medical devices.

Вступ

Лазерна хірургія — це хірургія, яка дозволяє використовувати лазер для стерильного і безкровного розсічення і руйнування тканин. При цьому лазерні хірургічні установки відрізняються високою точністю, що дозволяє впливати на окремі клітини, органи і організм в цілому. Такі установки, володіючи універсальними властивостями, мають широкі можливості впливу на живу тканину шляхом опромінення, висічення, випаровування і коагуляції (згортання) біологічних тканин лазерним випромінюванням.

Сфера застосування лазерів в медицині

Лазерні хірургічні установки застосовуються в основному в офтальмології, отоларингології та в амбулаторній хірургії. Але з кожним днем сфера їх застосування розширюється.

У хірургії застосовуються лазери високої інтенсивності, які викликають необоротні зміни в тканинах. За допомогою лазерного скальпеля можна коагулювати (викликати необоротне згортання) тканини, випарувати їх, просто розсікти і видалити.

Лазери дають при операції ряд переваг: під впливом лазерного променя знищується будь-яка інфекція (профілактика гнійних ускладнень), запаюються кровоносні судини (відсутність традиційний кровотеч під час операції, а значить, набряку та болю в післяопераційному періоді), лазерний промінь діє дуже точно, відсікаючи тільки ті тканини, які підлягають видаленню, не зачіпаючи здорових тканин. Проникаючи глибоко в тканини, лазерний промінь активує клітини, що сприяє укороченню відновного періоду після операції.

Великим плюсом лазерних установок є те, що їх можна поєднувати з ендоскопічними інструментами під час проведення операцій ендоскопічним способом (при цьому способі роблять невеликі розрізи на шкірі для введення спеціальних інструментів, якими хірург управляє, спостерігаючи за ходом операції через монітор).

За допомогою хірургічного лазера можна проводити невеликі операції в амбулаторних умовах абсолютно безкровно. Таким чином можна видаляти невеликі пухлини, бородавки, родимки, абсолютно не ушкоджуючи навколишні здорові тканини. При цьому загоєння після застосування хірургічного лазера проходить набагато швидше, виключається в першу чергу приєднання інфекції. А так як видалення тканин відбувається з мінімальним травмуванням оточуючих здорових тканин, попереджається розвиток грубих рубців: рубці після хірургічного лазера залишаються ледь помітні. Остання властивість послужило причиною широкого застосування хірургічного лазера при виробництві пластичних операцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. А.И.Неворотин. Введение в лазерную хирургию./ А.И.Неворотин. – СПб.: Спецлит, 2000. – 423 с.
2. Лазеры в клинической медицине. Под ред. С.Д.Плетнева. – М.: Медицина, 1996. – 227 с.

3. Илларионов В.Е. Основы лазерной терапии. / В.Е.Илларионов. – М., 1992. – 439 с.
4. Лазеры в биологии и медицине. Сост. А.В.Кириленко. – СПб, 1994. – 324 с.
5. Серебряков В.А. Лазерные технологии в медицине. / В.А.Серебряков. – Издание СПбГИТМО (ТУ), 2009. – 520 с.

Загоруйко Євгеній Леонідович — студент групи Рам-13б, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник: **Костішин Сергій Володимирович** — к-т техн. наук, старший викладач кафедри проектування медико-біологічної апаратури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: kostishin@vntu.edu.ua

Evgeniy L. Zahoruiko — student of RAm 13b, Department of medical-biological equipment, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa.

Supervisor: **Sergey V. Kostishyn**, Ph. D., senior lecture of Department of medical and biological equipment design, Vinnytsia National Technical University. Phone.: (068) 209 - 2967, e-mail: kostishin@vntu.edu.ua

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ПСИХОЛОГІЧНИХ ТЕСТІВ НА МОТИВАЦІЮ

Вінницький національний технічний університет;

***Анотація** Тести інтелекту спрямовані на оцінку рівня інтелектуального розвитку. При вузькому трактуванні поняття «інтелект» застосовуються методики, що дозволяють оцінити тільки розумові (мислительні) особливості людини, її розумовий потенціал.*

Ключові слова:

***Abstract** Intelligence tests designed to assess the level of intellectual development. In a narrow interpretation of the concept of "intelligence" methods used to assess just thinking (thoughtful) the particular person, his mental capacity.*

Keywords:

Вступ

При широкому розумінні категорії «інтелект» застосовуються методики, що дозволяють характеризувати на доповнення до мислення інші пізнавальні функції (пам'ять, просторове орієнтування, мову та ін.), а також увагу, уяву, емоційно-вольовий та мотиваційний компоненти інтелекту. Вимірюванню в тестах інтелекту підлягає як понятійне (словесно-логічне), так і образне і наочно-дієве (предметне) мислення [1].

Результати дослідження

В рамках об'єктивного підходу діагноз виноситься на підставі інформації про особливості виконання діяльності і її результативності. Ці показники в мінімальному ступені залежать від уявлень досліджуваного про себе (на відміну від суб'єктивних тестів) і від думки особи, що проводить тестування та інтерпретацію (на відміну від проектних тестів). Залежно від предмета тестування існує наступна класифікація об'єктивних тестів:

- тести особистості;
- тести інтелекту (вербальні, невербальні, комплексні);
- тести здібностей (загальних і спеціальних);
- тести креативності;
- тести досягнень (тести дії, письмові, усні).

Стандартність - тестова методика проходить стандартизацію, за підсумками якої одержувані дані повинні відповідати закону нормального розподілу або ж нормі соціокультурного характеру. Відповідно до нормами формуються діапазони значень розмовляючи нам про силу виразності досліджуваної ознаки.

Надійність - властивість тесту давати при повторному вимірі близькі результати. Надійна методика дає подібні результати незалежно від пори року чи статі експериментатора, впливу подібних фонових чинників, має зводиться до мінімуму самої методикою, що визначає її надійність.

Розрізняють тести вербальні і невербальні, це від цього, представлений чи ні у тісті мовної компонент. Так, тест на словниковий запас — вербальний, невербальний — тест, вимагає певних дій як відповідь.

Группові і індивідуальні тести вирізняються тим, що з груповому тестуванні досліджується група піддослідних. Тести здобутків і традицій особистісні тести різняться з урахуванням того, які з властивостей особистості піддаються тестуванню.

Тести досягнень — це тести успішності, тести творчих спромож, тести здібностей, сенсорно-моторні тести та, звісно, тести інтелекту.

Особистісні тести — це тести на установки, характерологические тести, інтереси, темперамент і мотиваційні тести. Однак що, що це досить схематично, можливі певні відхилення.

Проективні тести внаслідок дають, яка може розцінити як "правильний" чи "не правильний", а мають дати вільний відповідь, тобто. може бути такий спосіб побудови тестового завдання, у якому випробовуваний повинен мати відповідь "з голови", а чи не вибирати його з заданого списку.

Прості складні тести різняться тим, що складаються з кількох самостійних подтестов, з кожного з яких має бути отримано відповідь, у своїй вираховується загальна оцінка. Що стосується сполуки кількох одиничних тестів утворюється тестова батарея чи пакет тестів.

Спочатку тести було створено виявлення розумово відсталих індивідів. Надалі їх набули поширення в клініці при диференціальній діагностиці психічних відхилень, виявленні наслідків травм нервової системи, обстеженні правопорушників, на осіб із емоційними та інші видами розладів.

Мотив — це спонукання до діяльності, пов'язані із задоволенням потреби суб'єкта, це також причина, що є підґрунтям для обрання певних дій і вчинків, сукупність зовнішніх і внутрішніх умов, що активізують суб'єкта. Термін «мотивація» є ширшим поняттям, аніж «мотив». У сучасній психології слово «мотивація» використовують як таке:

- 1) визначення системи факторів, що детермінують поведінку (зокрема: мета, потреби, мотиви, наміри, прагнення та ін.);
- 2) характеристику процесу, що стимулює й підтримує поведінкову активність на певному рівні.

Мотивація — це сукупність причин психологічного характеру, що пояснюють поведінку людини, спрямованість і активність цієї поведінки.

Мотив (на відміну від мотивації) — це те, що належить самому суб'єктові поведінки, є його стійкою особистісною властивістю, що зсередини спонукає до здійснення певних дій.

Мотиви можуть бути усвідомленими й неусвідомленими. Усвідомленим мотивам належить провідна роль у формуванні спрямованості особистості. Відповідно, мотивація також може бути свідомою та несвідомою.

Можна виділити дві функції психологічної діагностики - наукову і практичну. Психодіагностичні методи та методики застосовуються в різних сферах практичної діяльності людини. Перелічимо деякі з них:

1. Однією з основних є сфера освіти і виховання. Психологічна діагностика виступає як обов'язковий етап і засіб вирішення багатьох практичних завдань, що виникають у дитячих виховно-освітніх установах. Серед них слід вказати такі, як:

- ♦ контроль за інтелектуальним і особистісним розвитком учнів;
- ♦ оцінка шкільної зрілості;
- ♦ виявлення причин неуспішності;
- ♦ відбір у школи і класи з поглибленим вивченням певних предметів;
- ♦ рішення проблем важких дітей (з поведінкою, що відхиляється, конфліктних, агресивних і пр.);
- ♦ професійна орієнтація та ін

2. Психодіагностика активно використовується в області медицини, зокрема в психіатричних та неврологічних клініках. Діагностичні методи дослідження психологічних особливостей пацієнтів цих клінік розглядаються як допоміжні, підпорядковані завданням і інтересам клініки. Ці методи розробляються і розвиваються в рамках особливих галузей психології-патопсихології і нейропсихології.

3. Ще одна область практичного застосування психодіагностики - психологічне консультування, метою якого є надання допомоги у вирішенні тих чи інших психологічних проблем.

4. Психодіагностика широко використовується для вирішення проблем, що відносяться до сфери трудової діяльності. Це проблеми професійного відбору, професійного консультування, організації професійного навчання, оптимізації професійної діяльності за рахунок раціонального розподілу кадрів, виявлення причин браку, виробничого травматизму та ін. Роль психодіагностики в роботі психолога, пов'язаного з будь-якою професійною сферою, змінюється в залежності від типу професії, але вона повинна бути обов'язковим етапом, який виконує найважливішу функцію - допомогти кожному знайти своє місце у сфері праці та стати в обраній роботі професіоналом високого рівня.

5. Практичне застосування психодіагностики набуло широкого поширення в проведенні судово психологічних експертизи. Робота психолога - судового експерта вимагає не тільки володіння діагностичними методами та методиками, а й знання в області доль-но-психологічної та психіатричної експертизи.

6. Крім перерахованих сфер практичної діяльності людей, які традиційно мають потребу у використанні психодіагностики, її методи все частіше знаходять застосування в армії, міліції, спорті, в комерційних структурах, для підвищення ефективності управлінської та групової діяльності людей і т. д.

Типи діагностичних методик: кошти, які має сучасна психодіагностика, за своєю якістю підлягають поділу на дві групи:

- 1) формалізовані методики;
- 2) методики малоформалізовані.

До формалізованих методик відносяться:

- ◆ тести;
- ◆ опитувальники;
- ◆ методики проективної техніки;
- ◆ психофізіологічні методики. Для них характерні:
- ◆ певна регламентація;
- ◆ об'єктивізація процедури обстеження або випробування (точне дотримання інструкцій, суворо визначені способи пред'явлення стимульного матеріалу, невтручання дослідника в діяльність випробуваного й ін);
- ◆ стандартизація (тобто встановлення однаковості проведення обробки та представлення результатів діагностичних експериментів);
- ◆ надійність;
- ◆ валідність.

Ці методики дозволяють зібрати діагностичну інформацію у відносно короткий термін і в такому вигляді, який дає можливість кількісно і якісно порівнювати індивідів між собою.

До малоформалізованих методикам слід віднести:

- ◆ спостереження;
- ◆ бесіду;
- ◆ аналіз продуктів діяльності.

Ці методики дають дуже цінні відомості про досліджуваного, особливо коли предметом вивчення виступають такі психічні процеси та явища, які мало піддаються об'єктивізації (наприклад, погано усвідомлювані суб'єктивні переживання, особистісні смисли) або є надзвичайно мінливими за змістом (динаміка цілей, станів, настроїв і т. д.).

Висновки

Результати дають інформацію про перцептивний стиль особистості, визначальним показником якого автори тесту вважають «полі-залежність» або «полі-незалежність».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Усе про мотивацію / А. Г. Дербеньова. Режим доступу до сторінки : http://osnova.com.ua/preview/book/3305/%D0%B7%D0%BF%D0%BA15%20Use_pro_motyvatsiju1.pdf.
2. Аванесов В.С. Тести в соціологічному дослідженні / Аванесов В.С. – М.: Наука, 2005. – 157 с.
3. Тализіна Н.Ф. Педагогічна психологія: Психодіагностика інтелекту / Тализіна Н.Ф., Карпов Ю.В. – М.: Вид-во МДУ, 2005. – 204 с.

Марі Лорена Малдонадо Де Ханон — студент групи МА-15м, факультет радіотехніки зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tabamarie_18@hotmail.com;

Науковий керівник: **Коваль Леонід Григорович** — к. техн. наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІОЛОГІЧНОЇ МЕМБРАНИ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Сучасна електроніка, в наш час, являється найбільш ефективним засобом моделювання складних процесів, що здійснюються в середині клітини людини. Біологічна мембрана під час наукового дослідження веде себе як паралельно з'єднані електричний опір і ємність. Було запропоновано чимало варіантів еквівалентної схеми мембрани, які відтворюють біофізичні процеси в мембрані клітини.

Ключові слова: електронна модель біологічної мембрани клітини людини, калій-натрієвий і іонний насоси.

Abstract

Modern electronics, today, is the most effective means of modeling component of processes occurring in the middle of human cells. The biological membrane during research behaves like a parallel connected electric resistance and capacitance. It was suggested many options equivalent circuit membranes that reproduce the biophysical processes in the cell membrane.

Keywords: electron model biological membranes of human cells, sodium and potassium ion pumps.

Вступ

Саме сучасна електроніка, в наш час, являється найбільш ефективним засобом моделювання складних процесів, що здійснюються в середині клітини людини. Але для цього необхідно бути обізнаним і мати гарне уявлення цих процесів і, як мінімум, мати адекватні еквівалентні електричні схеми, що здатні їх відтворити.

Результати дослідження

Спроби створити подібні еквівалентні електричні схеми намагалися ще дуже давно. Так, Г.Фріке, ще в 1925 році показав, що біологічна мембрана під час наукового дослідження веде себе як паралельно з'єднані електричний опір і ємність, тому він запропонував наступну еквівалентну схему клітинної мембрани (рис.1). (Будова мембрани і її властивості подібні конденсатору. В ній присутні два шари ліпідів, що нагадують дві пластини конденсатора, між якими знаходиться діелектрик).

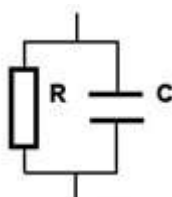


Рисунок 1 – Еквівалентна схема біологічної мембрани

При складанні еквівалентної схеми, електричні характеристики мембрани визначались методом пропускання через усю клітину електричного струму різної частоти, визначаючи питомий опір мембрани. Ці приблизні вимірювання не дозволили виявити структурні особливості мембрани і відповідно, отримана еквівалентна схема не могла змістовно пояснити властивості і особливості клітинної мембрани. Більше того, якщо цю схему зібрати, працювати вона відповідно самій мембрані не буде [1].

Після того як в мембрані були знайдені іонні насоси – спеціальні білки в мембрані, що переміщують іони натрію і калію, була виявлено роль калієвого і натрієвого насосу в формуванні клітинного потенціалу спокою і дії. Так були запропоновані більш складні електричні схеми з урахуванням структурними особливостями.

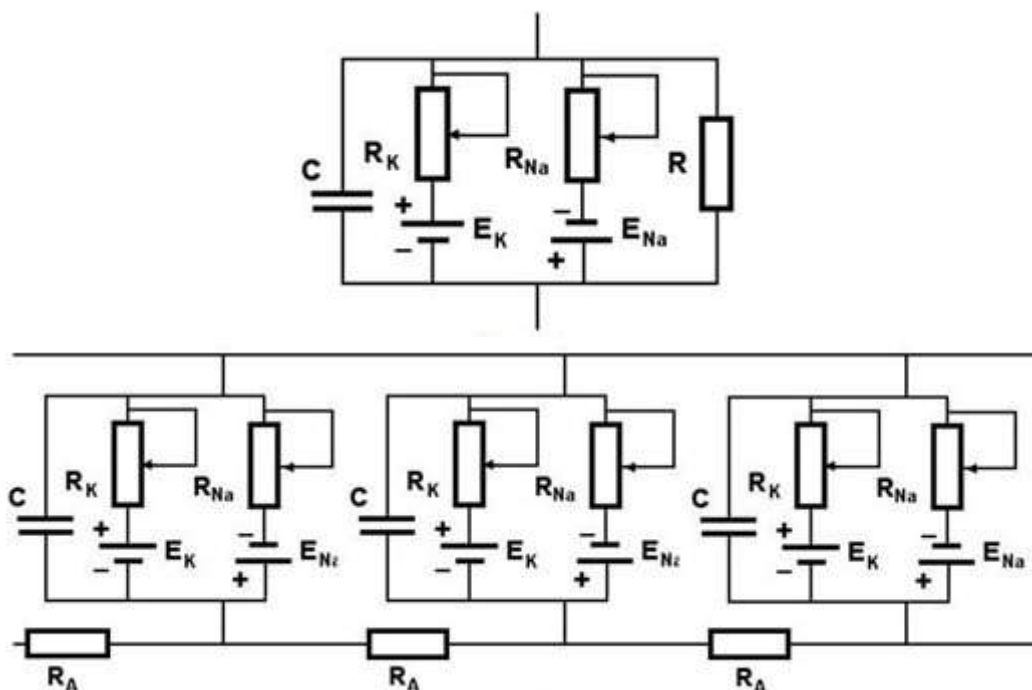


Рисунок 2 – Удосконалена еквівалентна схема мембрани з урахуванням натрій-калієвого і іонного насосів

Електричний опір зовнішньої для клітини середовища було запропоновано не враховувати [2]. Наведені на рис. 2 еквівалентні електричні схеми біологічних мембран і в даний час розглядаються як цілком адекватних реальним біологічних мембран.

Висновки

Досягнутий в даний час рівень розвитку техніки поки дозволяє говорити про реальність створення найближчим часом досить примітивних моделей штучного інтелекту, здатних лише продемонструвати основні принципи його роботи. З метою практичного застосування мова може йти лише про створення інтелектуальних систем наведення на повітряні, можливо морські цілі, так само в космічному просторі. Це для військових потреб. В цивільних цілях це ті, яких навчають системи розпізнавання різних об'єктів і вироблення рішень на основі результатів розпізнавання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Біохімія мембран / І. В. Чорна, І. Ю. Висоцький – Навчальний посібник: Суми, 2015. – 71 с.
2. Технічні питання по створенню штучного інтелекту: [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <http://stob2.narod.ru/seti-int/seti-int.htm> – Назва з екрана.

Ольга Петрівна Франюк — студентка групи РАМ-136, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: malechaolka@yandex.ru

Науковий керівник: **Штофель Дмитро Хуанович** – канд. техн. наук, доцент кафедри проектування медико-біологічної апаратури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Olga P. Franyuk – student group RAM-13b, Department of Radio Engineering, Telecommunication and Electronic Instrument Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: malechaolka@yandex.ru

Supervisor: **Dmytro Kh. Shtofel** – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor of the Chair for Medical and Biological Equipment Design, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ЗАСТОСУВАННЯ БІОМЕХАНІЧНОГО ЕКЗОСКЕЛЕТУ В МЕДИЦИНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто покращення життя людини за допомогою екзоскелету. Досліджено класифікацію екзоскелетів.

Ключові слова: екзоскелет, показання, переваги, біомеханічне обладнання.

Abstract

Improvement life due to exoskeletons is discussed. The classification of exoskeletons is explored.

Keywords: exoskeleton, indications, advantages, biomechanics equipment.

Вступ

На сьогоднішній день екзоскелет – це сучасна інноваційна розробка вчених. У таких країнах як США, Японія і Росія вчені займаються дослідженнями в цьому напрямку. Екзоскелет для інвалідів в першу чергу призначений для посилення мускульних зусиль людини, у якого є проблеми з кінцівками

Результати дослідження

У сучасному суспільстві велика увага приділяється життю не тільки людей з розвиненими фізичними здібностями, а й людей, що мають родову або придбану протягом життя фізичну травму, яка несе відбиток на нормальне існування в соціумі. Для людей не мають можливості самостійно рухатися розроблений медичний екзоскелет, який допомагає хворому пересуватися. Для гідного існування людини, важливо пам'ятати, що навколо існують люди, які обмежені фізично. Передові розробки екзоскелетів для інвалідів зобов'язані допомогти зробити їх життя менш залежною від фізичних особливостей. Розуміючи всю важливість створення і розвитку екзоскелетів, необхідно зробити все, щоб купити екзоскелет могла будь-яка людина, яка цього потребує. Адміністрація з контролю за продуктами і ліками США (FDA) зареєструвала перший екзоскелет, призначений для реабілітації пацієнтів з травмами хребта, що призвели до паралічу нижньої частини тіла. Моторизований пристрій під назвою ReWalk кріпиться до обох ніг і спини пацієнта і допомагає хворому сидіти, стояти і ходити за допомогою компаньйона. [1]

Найпоширеніші медичні екзоскелети

1. Екзоскелет HAL (Виробник: Cyberdyne, Японія).
2. Екзоскелет Ekso (Виробник: Berkeley Bionics, США).
3. Екзоскелет Rex (Виробник: Rex Bionics, Нова Зеландія).
4. Екзоскелет Rewalk (Виробник: Argo Medical Technologies, Ізраїль).

Показання для застосування екзоскелета

1. Після операцій на спинному мозку;
2. Після травм супроводжуються пошкодженням або розривом спинного мозку;
3. Люди похилого віку з порушенням рухової функції;
4. Спадкові захворювання кісток і суглобів;
5. Після перенесеного інсульту;
6. Грубі неврологічні порушення (парези і паралічі).

Переваги застосування екзоскелетів для інвалідів

1. Екзоскелет дозволяє людям з обмеженими можливостями самостійно ходити. При його використанні не потрібно додаткових коштів для стабілізації (наприклад, милиць), руки людини залишаються вільними;
2. Екзоскелет може застосовуватися у людей навіть з повним пошкодженням хребта;
3. Завдяки тому, що немає необхідності використовувати милиці, практично виключена можливість отримати удар або розтягнення плечового суглоба;
4. Екзоскелет для нижніх кінцівок дозволяє людині здійснювати найрізноманітніші рухи - встати, присідати, йти вперед або назад, повернутися, стояти на одній нозі, підніматися по сходах, ходити по похилих поверхнях;
5. Екзоскелет не важкий в управлінні. Всі функції активуються за допомогою спеціального джойстика;
6. Екзоскелет незамінний в домашніх умовах, він дозволяє людині себе обслуговувати себе і виконувати самі звичайні справи без допомоги близьких людей і доглядальниць;
7. Екзоскелет може бути використаний людиною протягом усього дня завдяки високо ємкісному акумулятору;
8. Вага екзоскелета REX становить 38 кілограм. Він витримує людину вагою до 100 кг і зростом від 1м42 см до 1 м 93 см;
9. Він має зручну систему фіксації і не викликає больових відчуттів і дискомфорту при носінні протягом всього дня;
10. Якщо хворий якийсь час не рухається, а просто стоїть, то заряд акумулятора не витрачається;
11. Хворий може легко потрапити в ті будівлі, які не оснащені пандусом, також без особливих зусиль може користуватися громадським транспортом автобусом і тролейбусом;
12. Екзоскелет дозволяє людині спускатися і підніматися по сходах без сторонньої допомоги;
13. Хворий з серйозними ушкодженнями спинного мозку сам може планувати свій вільний час і не залежати від присутності чужих людей, екзоскелет дозволяє легко пересуватися по вулиці, зустрічатися з друзями, відвідувати музеї і театри;
14. Завдяки екзоскелету людина може перебувати на свіжому повітрі стільки часу, скільки йому хочеться, приготувати самостійно будь-яку страву на кухні-адже руки завжди вільні;
15. Екзоскелет REX дуже стійкий, тому людина може навіть стояти на одній нозі;
16. Екзоскелет дарує хворому безліч можливостей, світ не обмежується однією квартирою. Завдяки екзоскелету людина може малювати, грати на музичних інструментах, забиратися, обіймати кохану людину;
17. Допомагає хворому вертикалізуватись.

Позитивні ефекти для здоров'я

1. Підвищується настрій хворого і загальний життєвий тонус;
2. Завдяки постійному руху у людини зменшується жирова тканина;
3. Поліпшується функція кардіореспіраторної системи;
4. Підвищується рухливість суглобів;
5. Поліпшується трафік тканин;
6. Є профілактикою дегенеративних змін в м'язах і кістках;
7. Поліпшується вентиляція легенів, підвищується хвилинний дихальний об'єм;
8. Поліпшується робота шлунково-кишкового тракту;
9. Ходьба покращує кровообіг всіх органів і тканин;
10. Поліпшується робота сечовидільної системи;
11. У хворого не утворюються пролежні. [3]

Висновки

Медичний екзоскелет – прогресивна розробка вчених, створена для людей з обмеженими можливостями. Важливо розуміти, що створені роботи і прилади для інвалідів на базі розроблених екзоскелетів ставлять на новий рівень життя людей з обмеженими можливостями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В США одобрили первый медицинский экзоскелет [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.remedium.ru/news/detail.php?ID=62340>.
2. Ваше здоровье. Медицинская робототехника в наши дни [Электронный ресурс] – Режим доступа : http://robotics.com.ua/shows/series_robots_and_humans/3345-your_health_health_robotics_today.
3. Экзоскелет: будущее, которое уже наступило [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://operelome.ru/news/4759-ekzoskelet-budushhee-kotoroe-uzhe-nastupilo>.

Владислав Володимирович Рябоконт – студент групи РАМ-13б, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: piton89@list.ru

Науковий керівник: **Дмитро Хуанович Штофель** – канд. техн. наук, доцент кафедри проектування медико-біологічної апаратури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Vladislav V. Riabokon – student group RAM-13b, Department of Radio Engineering, Telecommunication and Electronic Instrument Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: piton89@list.ru

Supervisor: **Dmytro Kh. Shtofel** – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor of the Chair for Medical and Biological Equipment Design, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

КРИТЕРІЇ ВИБОРУ МОБІЛЬНИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ

Вінницький національний технічний університет.

Анотація

В роботі було розглянуто поняття мобільної медичної діагностики, визначено основні тенденції, що спричинили перспективність її розвитку. Проаналізовано її перспективи, визначено основні тенденції, яким вона повинна відповідати для досягнення максимального ефекту.

Ключові слова: МІС, автоматизоване робоче місце (АРМ) лікаря-спеціаліста, мобільні додатки, мобільна діагностика, скринінгові дослідження.

Abstract

We had considered the concept of mobile medical diagnosis in this paper and had determined the main trends and prospects of its development. Its prospects have been analyzed. Main trends have been formulated, which ensured its high efficiency

Keywords: MIS, automation equipped working place (AEWP) of medical specialists, mobile applications, mobile diagnostics, screening investigation.

Вступ

На сьогоднішній день можна спостерігати бурхливий розвиток сфери мобільних телекомунікаційних пристроїв (це, перш за все, смартфони, мобільні телефони і планшети), які характеризуються трьома цікавими особливостями. По-перше, такі пристрої є досить потужними обчислювальними системами, які дозволяють швидко, зручно, якісно обробляти значні масиви інформації, які візуальної, так і знакової. По-друге, оскільки такі системи є телекомунікаційними, то по своєму визначенню вони вже є інтегрованими в певне загальне інформаційне середовище, що дозволяє організувати обмін даними по клієнт-серверній технології. По-третє, ці пристрої є компактними і такими, які сучасна людина намагається тримати біля себе, в зоні прямого контакту. Все це дозволяє запропонувати використання цих пристроїв з метою стеження за станом здоров'я пацієнтів та для покращення надання їм медичних послуг в межах мобільної медицини.

Основний текст

Мобільна медицина (mHealth) – це область інформаційної медицини, яка об'єднує використання мобільних приладів та безпроводних телекомунікаційних технологій з метою надання медичної допомоги, а також для забезпечення здорового способу життя людини. В межах цієї сфери можна виділити наступні напрямки – технології для організації медичної допомоги та технології мобільної діагностики (МІС). При цьому останні дозволяють, використовуючи наближеність приладу обробки до пацієнта, оперативно визначати стан його організму по типовим інформативним параметрам і відповідним їм методикам. До них можна віднести пульсоксиметрію, вимірювання артеріального тиску та температури, електрокардіографію, спірометрію, стетоскопію та ін. Це дозволяє нівелювати одну з головних причин неефективності сучасних систем охорони здоров'я, а саме несумісність та несвоечасність джерел інформації і знань в лікарській діяльності.

При розробленні відповідних технологій слід враховувати декілька особливостей, які характерні для сфери саме мобільного інжинірингу. Потрібно відмітити, що для повноцінного ефективного функціонування таких систем, їх необхідно розділяти програмну та апаратну частини, при цьому обробку, візуалізацію та управління покладати на програмну частину, а апаратну використовувати для організації інтерфейсу та біологічних датчиків. Масиви діагностичних медичних даних повинні надходити в лікарняні установи і доводитися до відома відповідних лікарів спеціалістів (фактично відо-

бражатися на їх автоматизованих робочих місцях (АРМ) та зберігатися в базах даних). Таким чином буде досягтися комплексність і інтегрованість окремої мобільної діагностичної системи в загальний медичний інформаційний простір. Ще однією особливістю є побудова таких систем по принципу модульності. Такі системи повинні забезпечувати підтримку і підключення по уніфікованим інтерфейсам якомога більшої кількості різнотипних модулів для діагностування різних типів сигналів. При цьому вона повинна автоматично без втручання пацієнта розрізняти типи підключених модулів і завантажувати відповідні процедури обробки тієї інформації, що знаходить від первинних датчиків. Це дасть змогу спростити методику використання таких систем і зробить їх подібними до сучасних комп'ютерних систем, що працюють по принципу «plug and play».

Висновки

Надзвичайне поширення технологій мобільного зв'язку надають можливість для розвитку тих сфер, що безпосередньо пов'язані з людиною, в тому числі і медицини.

Є перспективним застосування мобільних систем як одну із складових загальних медичних інформаційних систем лікувальних закладів, а точніше використовувати їх в якості первинної діагностичної ланки для збору інформації про стан здоров'я пацієнтів. Мобільна охорона здоров'я має величезні перспективи в структурі громадської охорони здоров'я в якості інструменту дистанційної діагностики та лікування захворювань, популяційної профілактики хвороб і роботи з групами ризику.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мобильная медицина (m-Health). Режим доступа к странице : <http://www.tadviser.ru/index.php/>
2. Рип Эмпсон. Мобильные технологии трансформируют медицину, но до какой степени?. Режим доступа к странице : <http://unova.ru/2012/01/21/402.html>
3. Мобильный медицинский прибор мониторинга. Режим доступа к странице : <http://westtrade.ru/mobilnyy-medicinskiy-pribor-monitoringa>
4. Новиков А. 7 гаджетов превращающих телефон в доктора. Режим доступа к странице: <http://m.forbes.ru/article.php?id=233672>
5. Приложения для медицины на Android. Режим доступа к странице: <http://ruapps.ru/android/meditsina.html>
6. Застосування АРМ-лікаря в структурі лікувально-профілактичного закладу Штофель Д.Х., Костішин С.В., Московко М.В., Гомолінський В.О. // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – Харьков, № 4/3 (52). – 2011. – С. 37-39.
7. Рынок mHealth в России и мире, итоги 2014 года. Режим доступа к странице : http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/rynok-mhealth-v-rossii-i-mire-itogi-2014-goda-20150303103048
8. Лечебные учреждения переходят на мобильные решения, CNews.ru: Обзоры и обозрения. РЕ-жим доступа к странице : <http://www.cnews.ru/reviews/free/publichealth/article/mobile.shtml?print>
9. Демирис Г. и соавт. Приложения для пациента: Использование информационных технологий для управления заболеванием и здоровья // Журнал Американской Ассоциации Медицинской Информации. 2008;15(1):8–13.
10. Аналіз результатів впровадження медичних інформаційних систем і технологій в клінічну практику / С. М. Злепко, Л. Г. Коваль, С. В. Тимчик, С. В. Костішин // Актуальні проблеми та перспективи біомедичної інженерії : матеріали Всеукраїнської конференції, 15 квітня, 16 жовтня 2014 р., м. Київ. – С. 76–78.

Костішин Сергій Володимирович — канд. техн. наук, старший викладач кафедри проектування медико-біологічної апаратури, Вінницький національний технічний університет.

Тимчик Сергій Васильович — канд. техн. наук, кафедри проектування медико-біологічної апаратури, Вінницький національний технічний університет.

Sergiy V. Kostishyn — Ph. D., Senior Lecturer of department of medical and biological equipment design, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Sergiy V. Tymchik — Ph. D., Assistant Professor of department of medical and biological equipment design, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ДО ТЕСТУВАННЯ І ВІДБОРУ ПЕРСОНАЛУ ЗА КРИТЕРІЯМИ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано метод відбору працівників за мінімальними вимогами які визначені для кожної конкретної посади у відповідності зі специфікою виконуваних функцій.

Ключові слова: навички, відбір, критерії, вимоги, працівник, тести.

Abstract

The method of selecting employees for minimum requirements defined for the job in accordance with their specific functions.

Keywords: skills, selection criteria, requirements, employee, tests.

Вступ

Мета попереднього відбору – знизити витрати щодо наймання за рахунок скорочення кількості претендентів, що підлягають оцінці. Первинний відбір здійснюється за формально встановленими мінімальними вимогами, що пред'являються підприємством і вакантним робочим місцем до потенційного працівника. Мінімальні вимоги визначаються для кожної конкретної посади у відповідності зі специфікою виконуваних функцій. Такими вимогами можуть бути: досвід, освіта, кваліфікація (наприклад, наявність прав на водіння автотранспортом), навички (володіння ПК і уміння працювати з певними програмами), вік. Попередній відбір здійснюється менеджером з персоналу на основі аналізу резюме, представленого претендентом.

Результати дослідження

У більшості підприємств відбирають працівників, оцінюючи їх за отриманою ними освітою. Однак ці характеристики повинні бути пов'язані з успіхами на попередньому місці роботи (навчання), а критерії освіченості повинні неодмінно узгоджуватися з вимогами виконуваної роботи. Роботодавець повинен вивчити тривалість і зміст освіти, її відповідність роботі, що пропонується.

Практичний досвід є найважливішим критерієм рівня кваліфікації працівника. Тому більшість роботодавців віддають перевагу найманню працівників з досвідом. Одним із способів виміру досвіду роботи у підприємстві є встановлення виробничого стажу, що відображає час, протягом якого людина працювала у даному підприємстві. Виробничий стаж вимірюється різними способами: загальним часом роботи у даному підприємстві, часом роботи на певній посаді і т.д.

Існує багато видів робіт, що вимагають від виконавця певних фізичних якостей (сила, здоров'я і т.д.). З цією метою варто виявляти фізичні і медичні характеристики працівників, що мають гарне здоров'я, і використовувати ці дані як критерії, але тільки тоді, коли усі або більшість працівників їм відповідають.

Однією з найважливіших особистісних характеристик працівника є його соціальний статус. Вважається, що сімейний працівник здатний на більш високоякісну роботу, ніж холостяк. Іншою важливою особистісною характеристикою претендента є його вік. Критерій відбору працівників, заснований на віці, повинен бути ретельно вивчений і обґрунтований. Так, занадто молоді і старі за віком працівники повинні підлягати ретельному відбору.

В процесі відбору працівників на вакантні посади можуть застосовуватися такі документи:

- кваліфікаційні карти;
- карти компетенції;
- професіограми, психограми.
- тести

Тести загальних здібностей у даний час одержали саме широке застосування в різних сферах людської життєдіяльності: за допомогою тестів здійснюють відбір персоналу у промислових підприємствах, державних установах, у комерційних організаціях і т.д.

При оцінці кандидатів використовують тести для одномірного і ба-гатофакторного дослідження здібностей.

Багатофакторні методи являють собою набір тестів, що дають оцінку здібностей кандидатів за рядом показників, потенційно пов'язаних з роботою по наявній вакансії.

Висновки

Встановлено, що працівники можуть пройти відбір за різними якостями та характеристики, а також шляхом тестування, однак багатофакторні методи оцінюють далеко не усі здатності, що вимагаються для гарного виконання роботи. У кожному випадку аналіз повинен виявляти не тільки явні, але і неявні аспекти робочої ситуації, що повинні прийматися до уваги в процесі тестування..

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Платонов К.К. Короткий словник системи психологічних понять: Навчальний посібник. - М.: Вища школа, 1981. С.-233
2. Дьяченко М.І., Кандибовіч Л.А. Короткий психологічний словник: Особистість, освіта, самоосвіта, професія. - Мінськ: Хелтон, 1998. - 399с
3. Головаха Є.І. Словник - довідник по психологічній діагностиці. - Київ: Наукова думка, 1989.с.(15-23)

Мельник Євгеній Володимирович— студент групи МА-15м, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: neggatronik@gmail.com;

Науковий керівник: **Коваль Леонід Григорович** —к.т.н, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Melnyk Evgen Volodymyrovych— Department of Radio Engineering, Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : neggatronik@gmail.com;

Supervisor: **Leonid Grygorovych Koval** — Cand. Sc. (Eng), Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ВИБІР МЕДИЧНОЇ АПАРАТУРИ ДЛЯ СІМЕЙНОГО ЛІКАРЯ

Комунальне підприємство «Міський лікувально-діагностичний центр»

Анотація

Розглянуто задачі поставлені перед лікарем загальної практики сімейної медицини, основні принципи та методи його роботи. Наведено перелік медичної апаратури потрібної для роботи сімейного лікаря та надання послуг пацієнтам. Описані основні параметри та принципи роботи медичної апаратури сімейного лікаря.

Ключові слова: медична апаратура, сімейний лікар, діагностика, діагноз.

Abstract

The tasks assigned to the general practitioner of family medicine, basic principles and methods of work. The list of medical equipment required by the family doctor and provide services to patients. The basic parameters and principles of medical equipment family doctor.

Keywords: medical devices, a family doctor, diagnostics, diagnosis.

Стратегія ВООЗ щодо переорієнтації медичної допомоги на первинну медико-санітарну допомогу (ПМСД) на засадах сімейної медицини прийнята більшістю країн світу.

В Україні проблеми сімейної медицини, а головне, питання її «доцільності» обговорюється як діями охорони здоров'я, так і всіма тими, кого хвилює стан вітчизняної медицини. Нині реформи охорони здоров'я в Україні орієнтовані на пріоритетність економічних методів господарювання, децентралізацію управління галуззю, посилення економічної самостійності закладів охорони здоров'я. В умовах адаптації галузі охорони здоров'я України до нових економічних відносин ПМСД відведено провідну роль у медичному забезпеченні населення[1].

Одну з головних ролей у створення первинної медико-санітарної допомоги відіграє сімейний лікар, який буде виконувати головну функцію у цій справі.

Основною задачею сімейного лікаря є надання медико-санітарної допомоги, що включає в себе комплекс цілеспрямованих дій та заходів щодо сприяння поліпшенню здоров'я, підвищення санітарної культури, запобігання захворюванням та інвалідності, проведення ранньої діагностики, лікування осіб з гострими і хронічними захворюваннями.

Для забезпечення якісної роботи лікаря і вчасності постановки діагнозу, що забезпечить ефективність лікування та швидке одужання хворого, сімейному лікарю потрібен деякий набір приладів для діагностики. Це можуть бути прилади системи та комплекси якими лікар може користуватися як під час амбулаторного прийому, так і під час прийому на виїзді до пацієнта.

Окрім невід'ємних фонендоскопа, тонометра, отоларингологічного шпателя та ртутного термометра. В наш час є безліч приладів та систем які можуть замінити старі застосунки та доповнити арсенал сімейного лікаря.

Електрокардіограф. Електрокардіографія (ЕКГ) — це метод графічної реєстрації електричних явищ, які виникають у серцевому м'язі під час його діяльності, з поверхні тіла. Криву, яка відображає електричну активність серця, називають електрокардіограмою (ЕКГ). Таким чином, ЕКГ — це запис коливань різниці потенціалів, які виникають у серці під час його збудження[2].

Глюкометр - прилад для вимірювання рівня глюкози в органічних рідинах (Кров, ліквор і т.п.). Глюкометри використовуються для діагностики стану вуглеводного обміну у осіб, які страждають на цукровий діабет. Цукровий діабет - хвороба, яка виникає при розладі нормальної роботи ендокринної частини підшлункової залози, що виробляє інсулін (пептидний гормон, що сприяє надходженню глюкози в м'язові і жирові клітини, щоб забезпечити їх харчуванням). За допомогою глюкометра визначають рівень глюкози в крові і, на підставі отриманих даних, вживають заходів для компенсації порушень вуглеводного обміну[3].

Фотоплетизмограф. Фотоплетизмографія - базується на методі оптичної денситометрії з кількісною та якісною оцінкою характеру поглинання або розсіювання світла в тканинах організму. Висока чутливість, достовірність і хороша відтворюваність показників методу фотоплетизмографії дають можливість провести об'єктивну динамічну оцінку у спостережуваних хворих, змін

функціонального стану окремих ланок і в цілому стану серцево-судинної системи та впливу на неї центральних відділів нервової і вегетативної нервової системи[4].

Тонometr (також сфігмоманометр, тонометр для визначення рівня артеріального тиску, тонометр медичний, монітор артеріального тиску) — медичний прилад для здійснення вимірювань артеріального тиску — тиску крові, що подається серцем в артерії. Сьогодні широко використовуються електронні тонометри які на відміну від ртутних та механічних мають ряд значних переваг.

Електронні тонометри бувають автоматичного і напівавтоматичного типу. Це класифікація за способом нагнітання і спускання повітря з манжети. Автоматичні тонометри складаються з манжети, цифрового дисплея і компресора, який знаходиться всередині корпусу. У напівавтоматичних тонометрів компресор відсутній, тому нагнітання повітря виконується грушею і вручну. Для вимірювань артеріального тиску стетоскоп непотрібний. Вимірювати артеріальний тиск з допомогою сучасних цифрових приладів значно легше, котрі обладнані спеціальними алгоритмами (про які докладно описують в інструкції). Тонометри оснащуються спеціальними програмами і технологіями, котрі підвищують точність і комфорт вимірювань, що значно спрощує роботу лікаря в будь яких умовах.

Спірометр - прилад для вимірювань об'єму повітря, що надходить з легень людини при найбільшому видиху після максимального вдиху. Спірометр застосовується для визначення дихальної здатності, а також ряду важливих для лікаря показників: оцінка об'єктивного впливу захворювань на функціональний стан легень; дослідження ризику розвитку захворювання (у курців, працівників шкідливих галузей, при роботі з певними типами навантажень); встановлення оперативного ризику; оцінка прогнозу захворювання; оцінка загального стану здоров'я, де спірометрія може бути одним з показників; діагностика астми[5].

Офтальмоскоп - медичний прилад для огляду очного дна, який дозволяє оцінити сітківку, диск зорового нерва, судини очного дна. Дозволяє визначити різну патологію: місця розривів сітківки і їх кількість; виявити витончення ділянок, які можуть привести до виникнення нових вогнищ хвороби. Офтальмоскопія входить в стандартний огляд лікаря-офтальмолога та широко використовується сімейними лікарями і є одним з найважливіших методів діагностики захворювань очей. Крім очних захворювань, офтальмоскопія допомагає в діагностиці таких захворювань, як гіпертонія, діабет та багато інших, так як саме при цьому дослідженні можна візуально оцінити стан судин людини.

Отоскоп. Отоскопія - огляд зовнішнього слухового проходу, барабанної перетинки, а при її руйнуванні - барабанної порожнини із застосуванням спеціальних інструментів. Під контролем отоскопа проводять очистку вуха, видалення сторонніх тіл, поліпів і грануляцій, а також різні операції - парацентез, тимпанопункцію [6].

Всі вище наведені прилади є не повним переліком який може використовувати лікар загальної практики сімейної медицини. Прилади можуть комбінуватися та обиратися згідно досвіду та рівня кваліфікації лікаря, а також його особистих вподобань. До того ж сучасні медичні прилади мають компактні розміри, а деякі системи взагалі поєднувати декілька приладів одночасно. Це дає змогу укомплектувати кабінет лікаря, або його саквояж для виїздів, таким чином, щоб мати максимальну діагностичну спроможність.

Сучасний розвиток апаратури та технологій передачі даних значно спрощує роботу сімейного лікаря, скорочує час постановки діагнозу, якість обслуговування пацієнтів. Розвиток телемедицини дає можливість пацієнтам брати безпосередню участь у процесі постановки діагнозу та лікуванні, а лікарю приділяти достатньо уваги хворому не залежно від географічних відстаней.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методичні вказівки. Режим доступу до сторінки: http://www.umsa.edu.ua/lecture/policlinic/kaf_propvnutrhvorob_metodvkaz_simmed1.pdf
2. Медицинская энциклопедия. Medical-Enc.ru 2007-2015. Электрокардиография (ЭКГ). [Электронный источник]. – Режим доступа к странице: <http://www.medical-enc.ru/26/electrocardiography.shtml>
3. Принцип работы различных видов глюкометров [Электронный источник]. – Режим доступа к странице: http://ilive.com.ua/health/princip-raboty-razlichnyh-vidov-glyukometrov_89838115989.html

4. Малиновский Е. Л. Учебно-методическое пособие по использованию пальцевой фотоплетизмографии / Е. Л. Малиновский. – Режим доступа к странице: http://www.tokranmed.ru/metod/fpg_analiz.htm

5. Маліков М.В., Сватсьєв А.В., Богдановська Н.В.: Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів – Запоріжжя: 2006.р – 227 с.

6. Медицинская энциклопедия. Medical-Enc.ru 2007-2015. Отоскопия. [Электронный источник]. – Режим доступа к странице : <http://www.medical-enc.ru/14/otoscopy.shtml>

Вироzub Роман Михайлович – зав. ВТЗ КП «Міський лікувально-діагностичний центр», м. Вінниця, virozyb@rambler.ru

Науковий керівник: **Зленко Сергій Макарович** – д.т.н., проф. зав. каф. ПМБА, м. Вінниця.

Roman M. Vyrozub – head of the department of technical support of the Municipal enterprise "city medical diagnostic center". Vinnitsa. virozyb@rambler.ru

Supervisor: **Sergey M. Zlepko** – Doctor of Engineering, professor, head of the Department for Medical and Biological Equipment Design, Vinnitsa.

ДІАГНОСТИЧНИЙ ТЕЛЕМЕДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ СІМЕЙНОЇ МЕДИЦИНИ

Комунальне підприємство «Міський лікувально-діагностичний центр»

Анотація

Проаналізовано основні проблеми з якими найчастіше під час роботи зустрічається сімейний лікар. Наведено приклади двох діагностичних телемедичних комплексів, та роз'яснено принципи їх роботи.

Ключові слова: діагностичний телемедичний комплекс, сімейний лікар, діагностика, мобільний пристрій.

Abstract

The basic problem, which often occurs during a family doctor. Examples of two diagnostic telemedicine systems, and explains how they work.

Keywords: diagnostic complex telemedicine, a family doctor, diagnostics, mobile device.

Реформування медицини на сьогоднішній день набирає все більших обертів, що зумовлює створення центрів первинної медико-санітарної допомоги (ЦПМСД). В свою чергу зростає кількість лікарів, які перекваліфіковуються на лікарів сімейної медицини з вузьких спеціалістів, а також кількість випускників даного профілю. Ці спеціалісти можуть бути розподілені для роботи, як по ЦПМСД так і по фельдшерсько-акушерських пунктах (ФАП) які географічно віддалені від установ з повним набором спеціалістів, які б могли надати консультації для уточнення або постановки діагнозу. А брак досвіду та низька технічно-матеріальна база можуть стати великою перешкодою для «молодого» сімейного лікаря.

На фоні реформування медицини хорошого поштовху в розвитку зазнала телемедицина. Основними її задачами є обмін за допомогою телекомунікацій і комп'ютерних технологій всіма видами медичної інформації між віддаленими пунктами. При цьому даний процес обміну характеризується видом переданої інформації й способом її передачі[1]. Використовуючи принципи телемедицини, можливості сучасних технологій передачі даних та розвиток мікропроцесорної і комп'ютерної техніки можна сміливо говорити про створення діагностичного телемедичного комплексу для сімейного лікаря. Основними завданнями цього комплексу буде спрощення роботи лікаря загальної практики. Особливо лікарів працюючих у віддалених від ЦПМСД районах та на виїздах, які не можуть використовувати повну матеріально-технічну базу ЦПМСД.

Структурна схема діагностичного приладу зображена на **рисунку 1** є повністю самостійною мобільною діагностичною системою. Робота системи основана на знятті даних з пацієнта, одним з приладів або датчиків, та виведення їх на LCD монітор. Подальше вивчення лікарем та прийняття рішення про збереження цих даних на SD карту. «Телемедичність» системи починає працювати в момент приєднання приладу до ПК, подальшої обробки даних та відправлення їх на консультацію вузьким спеціалістам. Набір датчиків та приладів може комбінуватися згідно потреби в тій чи іншій діагностиці, вподобань лікаря або фінансової спроможності закладу ПМСД.

На **рисунку 2** зображено структурну схему діагностичного приладу який є мобільним додатком для смартфона на базі Android або iOS. Проблемаю пристрою є повна його безкорисність за відсутності смартфона. Перевагою є те, що приладом може користуватися навіть пацієнт, а дані передавати на смартфон лікарю з встановленим аналогічним програмним забезпеченням. Робота основана, як і в варіанті вказаному вище, на реєстрації даних знятих з пацієнта за допомогою набору приладів та датчиків, але дані передаються по Bluetooth каналу зв'язку і відображаються на смартфоні. Діагностична спроможність додатку визначається індивідуальними потребами пацієнта (залежно від захворювання), або лікарем залежно від його кваліфікації.

Такі рішення забезпечують інформаційну взаємодію пацієнта з лікарем або лікаря з вузькими спеціалістами по каналу мобільного зв'язку, в ході якого проводиться оцінка стану пацієнта за результатами показань вбудованих медичних апаратних засобів контролю:

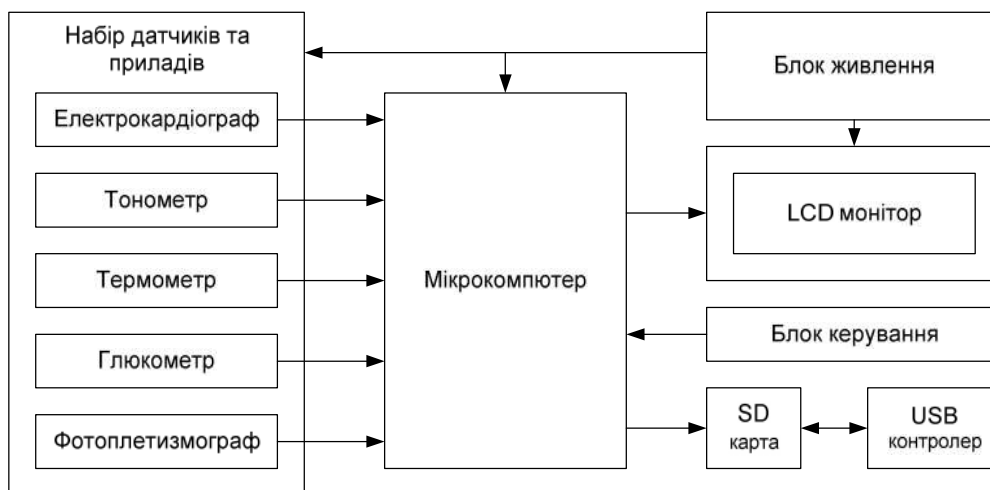


Рис. 1 – Мобільний діагностичний комплекс сімейного лікаря

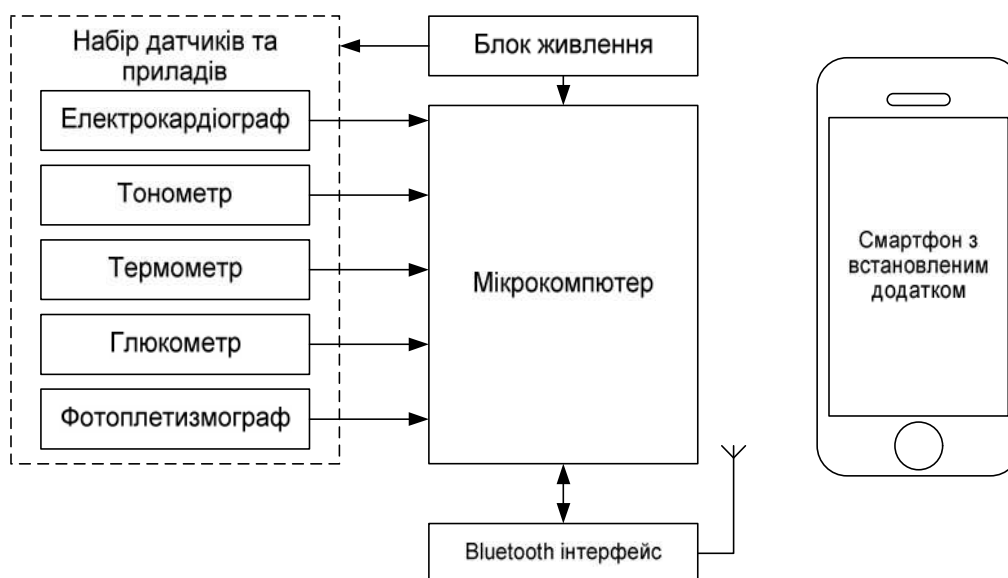


Рис. 2 – Мобільний діагностичний комплекс сімейного лікаря, як додаток до смартфона

ЕКГ, ритмограми, частоти серцевих скорочень, артеріального тиску, температури тіла, рівня цукру крові, наповнення крові киснем та/або вуглекислим газом та оцінка функціонального стану організму. Крім того, здійснюється накопичення, збереження, передача даних медичних спостережень за підтримки конфіденційності медичної інформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Владзимирський А. В. [Телемедицина в системі менеджменту та організації охорони здоров'я](#). Навчальний посібник Рекомендовано Центральним методичним кабінетом з вищої медичної освіти МОЗ України як навчальний посібник для лікарів-слухачів закладів (факультетів) післядипломної освіти (протокол № 2 від 26.20.2011 засідання науково-методичної Комісії з медицини Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України). — Донецьк: ТОВ «Цифрова друкарня», 2012. — 468 с.

Вироzub Роман Михайлович – зав. ВТЗ КП «Міський лікувально-діагностичний центр», м. Вінниця, virozyb@rambler.ru

Науковий керівник: **Зленко Сергій Макарович** – д.т.н., проф. зав. каф. ПМБА, м. Вінниця.

Roman M. Vyrozub – head of the department of technical support of the Municipal enterprise "city medical diagnostic center". Vinnitsa. virozyb@rambler.ru

Supervisor: **Sergey M. Zlepko** – Doctor of Engineering, professor, head of the Department for Medical and Biological Equipment Design, Vinnitsa.

$$y = K_0 x - K_0 \frac{e_0 r_0}{\sqrt{e_0^2 + \Delta F_0^2}} + \sqrt{r_0^2 - \left(\frac{e_0 r_0}{\sqrt{e_0^2 + \Delta F_0^2}} \right)^2},$$

де зроблено наступні підстановки $e_0 = x_{T,0.0} - \frac{x_1 + x_0}{2}$; $\Delta F_0 = \frac{F(x_0) + F(x_1)}{2}$;

$$r_0 = \sqrt{\left(\frac{(x_1^2 - x_0^2) + (F^2(x_1) - F^2(x_0)) - 2hx_0}{2h} \right)^2 + F^2(x_0)} \text{ у випадку першого періоду звернення.}$$

При проходженні вимірювального сигналу крізь об'єкт дослідження, у загальному випадку його амплітуда та фаза змінюються, оскільки характеристики середовища мають нелінійний характер відгуку. При цьому реалізація фазового методу пов'язана з порівнянням кутового коефіцієнта дотичної K_0 сигналів прямого і вимірювального каналів. У випадку, ізотропності досліджуваного середовища не є суттєвим, а динамічними властивостями можна знехтувати, корисно застосовувати інтегральний метод вимірювання за формулою [2]:

$$\int_{x_0}^{x_n} F(x) dx = \sum_{i=1}^n S_{mpn,i} = \sum_{i=1}^n h \cdot \frac{K_{i-1}(x_i + x_{i-1}) - 2K_{i-1} \frac{e_{i-1} r_{i-1}}{\sqrt{e_{i-1}^2 + \Delta F_{i-1}^2}} + 2 \sqrt{r_{i-1}^2 - \left(\frac{e_{i-1} r_{i-1}}{\sqrt{e_{i-1}^2 + \Delta F_{i-1}^2}} \right)^2}}{2}.$$

За різницею інтегралів сигналів прямого і вимірювального каналів, можна вимірювати коефіцієнт поглинання досліджуваного середовища. Обидва методи реалізуються для програмування мікропроцесорів на основі розроблених алгоритмів.

Висновки

На основі розробленого математичного апарату запропоновано два методи вимірювання характеристик об'єктів: у випадку динамічних анізотропних середовищ – фазовий метод вимірювання, у випадку повільно змінних характеристик середовищ – інтегральний метод.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Осадчук О.В. Обробка вимірювального сигналу за допомогою параболічної інтерполяції /Осадчук О.В., Савицький А.Ю., Звягін О.С. //Вісник Хмельницького національного університету.– 2014.- №4. – С. 60-64.

2. Яценков Владимир Семенович. Микроконтроллеры Microchip с аппаратной поддержкой USB / Яценков В. С. – М. : Горячая линия - Телеком, 2008. – 400 с. - ISBN 978-5-9912-0030-1.

Олександр Васильович Шевченко — студент групи РТ-126, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;

Владислав Петрович Залубівський — студент групи РТ-126, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, zalyubivskiy@inbox.ru .

Антон Юрійович Савицький — канд. техн. наук, асистент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет

Науковий керівник: **Осадчук Олександр Володимирович** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Shevchenko Olexandr V. — Department of Radiotechnics, Communications and Devicebuilding, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Zalubivskiy Vladislav P. — Department of Radiotechnics, Communications and Devicebuilding, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Savitskiy Anton Yu. — Cand. Sc. (Eng), Assistant of Radiotechnics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Osadchuk Olexandr V.** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Radiotechnics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

РАДІОВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ МОНІТОРИНГУ ПОТУЖНИХ МАСЛОНАПОВНЕНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено радіовимірювальний пристрій моніторингу потужних маслонаповнених енергетичних установок, що може бути використаний для вимірювання концентрації, тиску, вологості та температури газів в системах контролю потужних маслонаповнених трансформаторів.

Ключові слова: радіовимірювання, концентрація газу, тиск, вологість, температура, контроль, трансформатор.

Abstract

Developed radio measuring device for monitoring of oil-filled powerful equipments, which can be used to measure the concentration, pressure, humidity and temperature of the gases in the control systems of the powerful oil-filled transformers.

Keywords: radio measurements, gas concentration, pressure, humidity, temperature, control, transformer.

Вступ

До основних виробничих засобів відноситься спеціальне обладнання, в тому числі потужні трансформатори з масляним наповненням, які часто є критичними елементами в мережі електропостачання. Вихід з ладу такого обладнання часто призводить не тільки до величезного збільшення виробничих витрат, але так само і до майбутніх наслідків. Вихід з ладу потужного трансформатора на електростанції викликає, наприклад, відключення подачі енергії для цілих регіонів, пошкодження іншого обладнання на електростанціях і підстанціях. В екстремальних випадках пошкодження можуть привести до вибуху трансформатора і пожежі.

Усунення пожежі та її наслідків, розлив трансформаторного масла і забруднення навколишнього середовища, перемикання мереж на додаткові або резервні джерела електроенергії призводять до додаткових матеріальних витрат.

Для вирішення вище описаної проблеми розроблено і виготовлено радіовимірювальний пристрій моніторингу потужних маслонаповнених енергетичних установок. Даний пристрій автоматично, в реальному часі вимірює та контролює тиск, температуру, вологість і концентрації газів, що розчинені в маслі потужних масляних трансформаторів.

Результати дослідження

В основу розробки була поставлена задача створення радіовимірювального пристрою моніторингу потужних маслонаповнених енергетичних установок, в якому за рахунок використання реактивних властивостей і від'ємного опору напівпровідникових приладів [1] відбувається перетворення концентрації, тиску, вологості та температури газу в електричний сигнал, в якому підраховується частота, що призводить до підвищення точності і чутливості вимірювання концентрації, тиску, вологості [2–4] та температури газів.

Розроблений радіовимірювальний пристрій моніторингу потужних маслонаповнених енергетичних установок, що зображений на рис. 1 працює таким чином. Газ, що аналізується, проникає через мембрану 6 у вимірювальну камеру 5. В залежності від концентрації, тиску, температури та вологості газу сенсори 1_1-1_n , 2_1-2_n , 3_1-3_n , 4_1-4_n виробляють електричний сигнал, що

змінює частоту вихідного сигналу n -частотних перетворювачів 7_1-7_n , яку вимірюють за допомогою n -мікроконтролерів 8_1-8_n . Підраховані значення частоти через шину даних 9 передаються до мікропроцесорного пристрою 10, оснащеного виходами комунікації (Ethernet, USB, UART) 11, виходами передачі відео і звуку (HDMI, VGA, RCA) 12 та модулями безпроводної передачі даних (GSM, WLAN) 13. За допомогою розробленого спеціального програмного забезпечення і отриманих функцій перетворення мікропроцесорний пристрій 10 виконує вимірювання та забезпечує графічне відображення значень концентрації, тиску, вологості та температури газу на LCD – пристрої відображення інформації 15. Блок живлення 14 забезпечує безперебійне живлення радіовимірювального пристрою моніторингу потужних маслонаповнених енергетичних установок.

Отже, залежно від типу застосовуваних n сенсорів 1 можна виміряти концентрацію специфічного газу в газовій суміші.

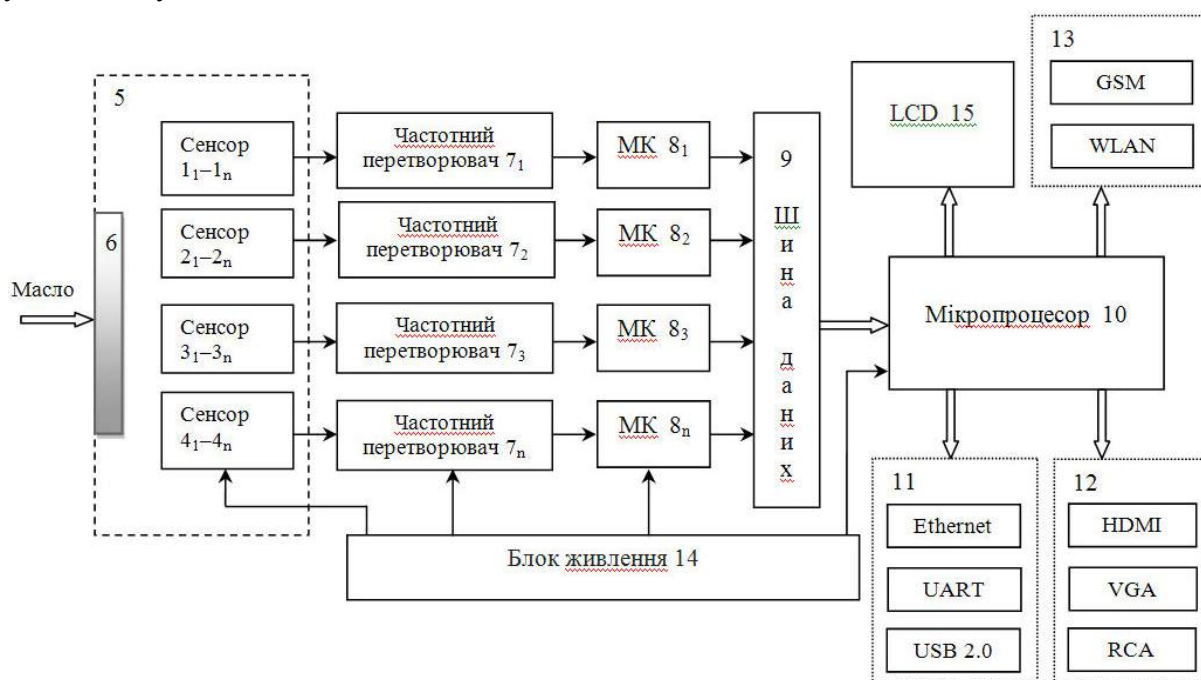


Рис. 1. Радіовимірювальний пристрій моніторингу потужних маслонаповнених енергетичних установок

Експериментальні дослідження підтвердили роботоздатність і позитивні якості даного радіовимірювального пристрою моніторингу потужних маслонаповнених енергетичних установок. Використання частотного методу для вимірювання концентрації, тиску, вологості та температури газу забезпечує можливість досягнення значно більших точностей вимірювання, ніж при використанні амплітудних сенсорів. Підвищення чутливості досягається шляхом перетворення інформативного сигналу (концентрації, тиску, вологості та температури газу) в частотний. Кількість вимірювальних каналів n може бути збільшена до сто дванадцяти. Час вимірювання по всім каналам одночасно складає 1 с. Запропонований прилад по вимірювальним каналам визначає концентрації газів, таких як H_2 , CO , C_2H_2 , C_2H_4 . Діапазон вимірювання температури трансформаторного масла складає від мінус $10\text{ }^{\circ}C$ до $125\text{ }^{\circ}C$, вологості від 0 ppm до 250 ppm, тиску від 1 атм до 8 атм. Діапазон вимірювання концентрації водню і окису вуглецю складає від 1 ppm до 6500 ppm, етилену і ацетилену від 1 ppm до 15000 ppm. Абсолютна похибка вимірювання концентрації в діапазоні вимірювання від 1 ppm до 500 ppm – 0,5 ppm, а в діапазоні від 500 ppm до 6500 ppm – 1 ppm.

Висновки

Розроблено радіовимірювальний пристрій моніторингу потужних маслонаповнених енергетичних установок в якому, за рахунок використання реактивних властивостей і від'ємного опору напівпровідникових приладів, досягається підвищення точності і чутливості вимірювання концентрації, тиску, вологості та температури газів в маслі потужних масляних трансформаторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Осадчук В. С. Реактивні властивості транзисторів і транзисторних схем / В. С. Осадчук, О. В. Осадчук. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 1999. – 275 с. – ISBN 966-7199-67-3.
2. Осадчук В. С. Проблеми вимірювання вологості нафтопродуктів та метод підвищення його точності / В. С. Осадчук, О. В. Осадчук, О. С. Звягін // Нові технології. Науковий вісник Кременчуцького університету економіки, інформаційних технологій і управління. – 2010. – № 1(27). – С. 135–139. – ISSN 1810-3049.
3. Осадчук В. С. Частотні перетворювачі для контролю вологості нафтопродуктів / В. С. Осадчук, О. В. Осадчук, О. С. Звягін. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 152 с. – ISBN 978-966-641-565-6.
4. Осадчук В. С. Математична модель мікроелектронного частотного перетворювача вологості / В. С. Осадчук, О. В. Осадчук, О. С. Звягін // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2010. – № 3. – С. 113–117. – ISSN 1997-9266.

Осадчук Олександр Володимирович — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;

Звягін Олександр Сергійович — канд. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zviahin86@gmail.com;

Криночкін Роман Володимирович — канд. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Osadchuk Oleksandr Volodymyrovych — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Zviahin Oleksandr Serhiiovych — Ph. D. (Eng.), Associate Professor of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zviahin86@gmail.com;

Krynochkin Roman Volodymyrovych — Ph. D. (Eng.), Associate Professor of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ БІПОЛЯРНИХ ТЕНЗОЧУТЛИВИХ ТРАНЗИСТОРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто можливість оптимізації параметрів біполярних тензочутливих транзисторів для створення радіовимірювальних перетворювачів тиску з частотним вихідним сигналом. Отримано аналітичні вирази для абсолютної та відносної частотних тензочутливостей.

Ключові слова: перетворювач тиску, від'ємний опір, тензочутливість.

Annotation

The paper considers the possibility of optimizing the parameters of bipolar tensosensitivity transistors to generate strain-sensing pressure transducers of radiomeasure frequency output signal. The analytical expressions for the absolute and relative frequency tensosensitivity.

Keywords: pressure transducer, a negative resistance tensosensitivity.

Вступ

Сучасний рівень розвитку інформаційно-вимірювальної техніки характеризується різноманітністю методів перетворення первинної вимірюваної величини в електричний сигнал. Застосування частотного сигналу в якості інформативного параметру первинних вимірювальних перетворювачів, зокрема перетворювачів тиску, супроводжується високою завадостійкістю передачі, простотою та значною точністю перетворення в цифровий код, зручністю комутації в багатоканальних інформаційно-вимірювальних системах, можливістю відмовитися від застосування аналого-цифрових перетворювачів для обробки вихідного сигналу, що покращує економічні показники вимірювальних пристроїв контролю та керування [1, 2]. Перспективним напрямком вирішення задачі є розробка частотних перетворювачів на основі транзисторних структур, в яких за рахунок позитивних зворотних зв'язків виникає диференціальний від'ємний опір.

Результати дослідження

Дія тиску на вертикальні біполярні транзистори проявляється у викривленні траєкторії інжектованих носіїв заряду, що викликає збільшення ефективної довжини бази і відхилення частини носіїв заряду від колектора. Роль останнього ефекту зростає із зменшенням ширини емітера і колектора, що забезпечує зростання чутливості до тиску. Найменша площа взаємного перекриття площини емітера і колектора, яка визначається глибиною дифузії домішок, досягається у латеральній конструкції тензотранзистора, тому вона має найбільшу тензочутливість [3]. При дії тиску з напрямком, який перпендикулярний до мембрани на якій розташований тензотранзистор, носії заряду відхиляються від поверхні бази при цьому їх шлях до колектору збільшується, а при протилежному напрямку – зростає, що викликає зміну параметрів тензотранзистора. Інтегральним параметром тензочутливих транзисторів є його абсолютна частотна тензочутливість

$$S_A = \frac{dF_0}{dP} = -\frac{F_0}{2C_{екв}(P)} \frac{dC_{екв}(P)}{dP}, \quad (1)$$

де F_0 – частота генерації, $C_{екв}(P)$ – еквівалентна ємність коливального контуру, P – тиск. Відносна чутливість визначається на основі виразу (1)

$$S_{F_0} = \frac{1}{F_0} \frac{dF_0}{dP} = -\frac{1}{2C_{екв}(P)} \frac{dC_{екв}(P)}{dP}. \quad (2)$$

Аналіз формули (1) і (2) показує, що для досягнення максимальної тензочутливості необхідно отримати мінімальне значення $C_{екв}(P)$, а також максимальну зміну її швидкості від дії тиску. Еквівалентна ємність коливального контуру генератора визначається дифузійною і бар'єрною ємностями біполярного тензочутливого транзистора, причому основну роль відіграє дифузійна ємність. У свою чергу, дифузійна ємність пропорційна концентрації інжектованих носіїв заряду у базову область, на яку діє тиск. Коефіцієнтом впливу тиску на розподіл концентрації інжектованих носіїв заряду є параметр анізотропії [4]. Аналіз роботи тензочутливого транзистора проводиться при таких припущеннях: по-перше, в базовій області існує низький рівень інжекції, коли концентрація інжектованих носіїв заряду значно менша від концентрації основних; по-друге, параметр анізотропії $|a| \ll 1$, що відповідає дії слабого тиску на транзистор.

Висновки

В роботі розглянуто можливість оптимізації параметрів біполярних тензочутливих транзисторів для створення радіовимірювальних перетворювачів тиску з частотним вихідним сигналом. Отримано аналітичні вирази для абсолютної та відносної частотних тензочутливостей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шмидт Н. Измерительные преобразователи давления и температуры / Н. Шмидт // Экспресс- информация: Контрольно-измерительная техника. – М. : ВИНТИ. – 1990. – № 23. – С. 5–10.
2. Верчутский Р. Состояние и тенденции развития пьезорезисторных преобразователей давления / Р. Верчутский // Экспресс-информация: Контрольно-измерительная техника. – М. : ВИНТИ. – 1990. – № 30. – С. 13–17.
3. Осадчук О.В. Деформаційні ефекти у напівпровідникових структурах / О.В. Осадчук, Я.О. Осадчук // Вісник Хмельницького національного університету, №2, 2014 (211). – С.146-150.
4. Осадчук О.В. Теоретичні основи деформаційного ефекту в МДН-транзисторних структурах / О.В. Осадчук, Я.О. Осадчук // Нові технології, № 3-4 (41-42) – 2013. Науковий вісник КУЕІТУ. – С. 64-72.

Ярослав Олександрович Осадчук — аспірант кафедри радіотехніки, факультет Радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yaroslav.osa@mail.ru;

Науковий керівник: **Олександр Володимирович Осадчук** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Osadchuk Iaroslav A. — postgraduate student Department of Radio Engineering, Faculty for Radio Engineering, Telecommunication and Electronic Instrument Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yaroslav.osa@mail.ru;

Supervisor: **Osadchuk Alexander V.** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УНІВЕРСАЛЬНИЙ ЗАРЯДНИЙ ПРИСТРІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено універсальний зарядний пристрій, який може заряджати основні типи сучасних акумуляторів, таких як NiCd, NiMh, Li-Ion, Li-Poly. В пристрої можливе ручне та автоматичне регулювання режиму зарядки, зокрема вибір типу акумуляторів, струму і напруги заряду.

Ключові слова: акумулятор, ємність, струм заряду, напруга живлення.

Abstract

The universal charger that can charge the main types of advanced batteries such as NiCd, NiMh, Li-Ion, Li-Poly. The unit can the manual and automatic regulation mode of charging, including the choice of the battery type, current and voltage charge.

Keywords: battery, capacity, charge current, supply voltage.

Вступ

В сучасному світі існує безліч пристроїв які працюють автономно, живлячись від свого акумулятора чи батареї [1]. Довговічність акумуляторів залежить не лише від їх хімічного складу, а й від правильного вибору зарядного пристрою, а саме струм та напруги заряду. Акумулятори регулярно потрібно заряджати, однак не до всіх типів акумуляторів підходить один і той самий зарядний пристрій. При великій кількості різних типів акумуляторів більш економічно вигідно та зручно у використанні мати один універсальний зарядний пристрій, а ніж велику кількість зарядних пристроїв і при цьому плутати їх.

Результати дослідження

Є велика кількість акумуляторів різних типів які потрібно заряджати, і кожен тип потребує власних параметрів заряду. Якщо до кожного типу купувати новий зарядний пристрій, то вартість загальної зарядки для акумуляторів буде досить великою. Тому було розроблено схему пристрою, який може заряджати всім відомі і найбільш розповсюджені типи акумуляторів, а це NiCd, NiMh, Li-Ion, Li-Poly. Структурна схема пристрою представлена на рис. 1.

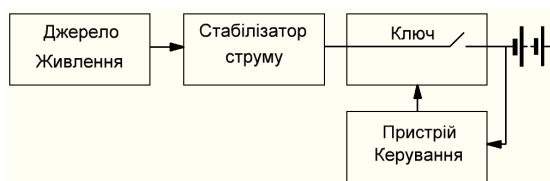


Рис. 1. Структурна схема універсального зарядного пристрою

Джерело живлення заряджає акумуляторну батарею (далі АКБ) через ключ. Пристрій керування відстежує напругу на АКБ і, досягши напруги $U = (0,8 \dots 4,2) \times 6 = 4,8 \dots 25,2$ В (залежить від ємності і режиму заряду) дає сигнал розімкнути ключ. На рис. 2 показано степінь заряду акумулятора.

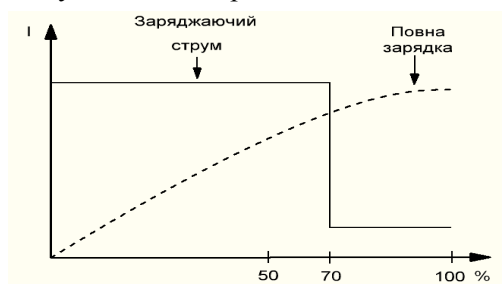


Рис. 2. Степінь заряду акумулятора

Ефективність такого заряду складає 80...90% залежно від величини струму в кінці заряду. Для отримання повного заряду потрібен другий ступінь дискретного або безперервного дозаряду. При дискретному дозаряді пристрій керування після відключення ключа продовжує контролювати напругу АКБ і при його зниженні до порогу включення знову замикає ключ. У міру досягнення повного заряду тривалість імпульсів дозаряду зменшується, а паузи збільшуються, оскільки поріг відключення у міру заряду досягається швидше, а нижній поріг включення повільніше.

Застосовується цей спосіб при малих струмах заряду, оскільки великі струми на кінцевій стадії заряду кислотних акумуляторів не бажані. Крім того, у акумуляторів, що побували в експлуатації, звичайно підвищується внутрішній опір, що приводить до передчасного досягнення порогу відключення.

Кращим, але складнішим є так званий «швидкий» автоматичний режим (рис. 3).

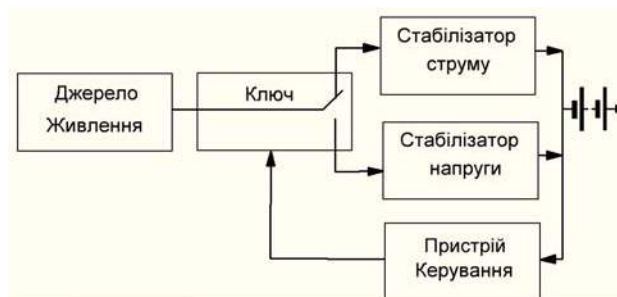


Рис. 3. Структурна схема «швидкого» режиму зарядки

Тут від джерела живлення живляться стабілізатори струму і напруги. Стабілізатор струму видає максимальний допустимий струм заряду, у міру зростання напруги на АКБ зменшує його, а досягши порогу, переводить АКБ в другу стадію – заряд постійною напругою $U = 4,8 \dots 25,2$ В від стабілізатора напруги. На рис. 4 наведено електричну схему розробленого універсального зарядного пристрою.

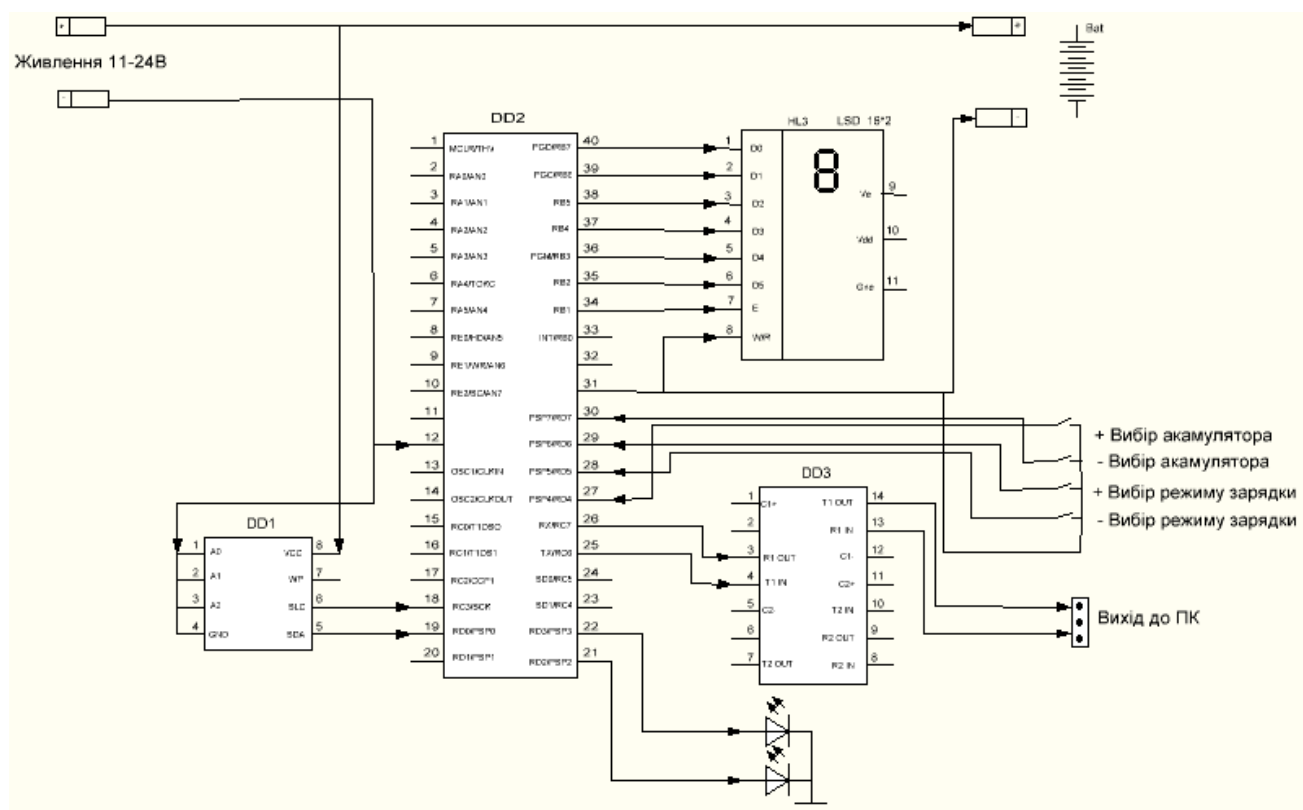


Рис. 4. Електрична схема універсального зарядного пристрою

Розроблений пристрій може бути використаний у вимірювальних засобах [2–5] для заряду акумуляторів від яких вони живляться.

Висновки

Розроблено універсальний зарядний пристрій, який може заряджати основні типи сучасних акумуляторів, таких як NiCd, NiMh, Li-Ion, Li-Poly. У пристрої можливе, як автоматичне налаштування режиму зарядки акумулятора, так і ручне.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Современные зарядные устройства и аккумуляторы [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://2a3a.ru/tip_akkumulyatora.
2. Осадчук В. С. Частотні перетворювачі для контролю вологості нафтопродуктів / В. С. Осадчук, О. В. Осадчук, О. С. Звягін. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 152 с. – ISBN 978-966-641-565-6.
3. Звягін О. С. Система для вимірювання і контролю вологості нафтопродуктів / О. С. Звягін // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2014. – № 1. – С. 56–59. – ISSN 2219-9365.
4. Осадчук О. В. Мікроелектронний засіб для вимірювання вологості нафтопродуктів / О. В. Осадчук, О. С. Звягін, А. Ю. Савицький // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2014. – № 2. – С. 218–222. – ISSN 2307-5732.
5. Осадчук В. С. Математична модель частотного перетворювача вологості з конденсаторною циліндричною структурою / В. С. Осадчук, О. В. Осадчук, О. С. Звягін // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2011. – № 1. – С. 140–146. – ISSN 1997-9266.

Гончарук Максим Олегович — студент групи РТР-14мс, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ww.maxmaxmax333@mail.ru.

Науковий керівник: **Звягін Олександр Сергійович** — канд. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zviahin86@gmail.com.

Honcharuk Maksym Olehovych — Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ww.maxmaxmax333@mail.ru.

Supervisor: **Zviahin Oleksandr Serhiiovych** — Ph. D. (Eng.), Associate Professor of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zviahin86@gmail.com.

Bluetooth осцилограф на STM32 із відображенням осцилограми на Windows Phone

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено Bluetooth осцилограф на основі мікроконтролера STM32RBT6B [1] та модуля HC-05 [2] для забезпечення бездротової передачі даних і для подальшої обробки сигналів радіотехнічних приладів.

Ключові слова: мікроконтролер, STM32RBT6B, HC-05, бездротова передача даних.

Abstract

Bluetooth oscilloscope base on STM32RBT6B microcontroller [1] and HC-05 module [2] was considered for provide wireless data transmit and next processing.

Keywords: microcontroller, STM32RBT6B, HC-05, wireless data transmit.

Вступ

На даний час є велика кількість цифрових приладів для відображення, обробки та передачі сигналів, які дозволяють здійснювати аналіз сигналів і їх дослідження. Цифрові осцилографи можна характеризувати по різному, в залежності від призначення, від виду вимірювальної величини, за типом енергоспоживання, за методом обробки сигналу і т.д. [3].

Метою роботи є розробка Bluetooth осцилографа, який у собі поєднує мобільність, універсальність, практичність, з меншою собівартістю від аналогів.

Результати дослідження

Пропонується розробка Bluetooth осцилографа, який буде виконувати функцію вимірювання величин сигналу, подальшу його обробку та передачу бездротовим шляхом в пристрої для відображення, такі як: персональний комп'ютер (ПК), смартфони, планшети і т.і. Прилад працює в широкому спектрі радіотехнічних сигналів, зі всіма формами сигналу, зокрема – гармонічними та цифровими сигналами. Розроблений Bluetooth осцилограф можна використовувати для налагоджування електронних приладів широкого спектру використання.

Основними критеріями оцінки функціонування Bluetooth осцилографа були обрані частотний діапазон роботи приладу та АЧХ підсилювальних каскадів. Даний вибір був зумовлений специфікою застосування, а саме робота із сигналами високої частоти, які зазвичай вимірюються із перетворювачів різного типу [4, 5].

Осцилограф повинен володіти такою властивістю як мобільність, щоб його завжди можна було взяти із собою, наприклад для виконання промислових робіт. Звідси випливає задача забезпечення відповідного живлення, як правило від гальванічних елементів, що легко замінюються

Структурна схема розробленого Bluetooth осцилографа зображена на рис. 1. Основними елементами його конструкції є мікроконтролер STM32 [1], модуль HC-05 [2], джерело живлення, вхідний каскад (рис. 1).

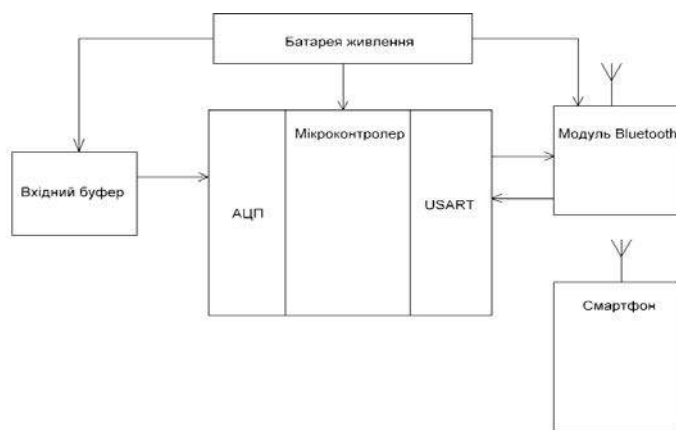


Рис.1. Структурна схема Bluetooth осцилографа на STM32

Основним елементом схеми приладу є мікроконтролер STM32RBT6B, який відповідає за оброблення даних та передача їх до Bluetooth модуля, який в свою чергу здійснює передачу на «вищий рівень» - до мобільних пристроїв користувачів. Крім того, мікроконтролер відповідає за комунікацію між власним виходом і кінцевим пристроєм, тобто за інтерфейс [1].

Вхідний буфер виконує дві функції: забезпечення узгодження за опором та зміщення сигналу на постійний рівень напруги. Крім того, даний вхідний буфер можна використовувати в якості підсилювача-обмежувача, в залежності від рівня сигналу [3].

Модуль бездротової передачі HC-05 являється передавачем/приймачем сигналів між користувачем та мікроконтролером [2].

Живлення забезпечується елементами типу акумулятора.

Висновки

В даній роботі було розроблено мобільний, універсальний, з невисокою собівартістю Bluetooth осцилограф на основі мікроконтролера STM32RBT6B та модуля HC-05 для обробки сигналів радіотехнічних приладів і з можливістю бездротової передачі даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. STMicroelectronics Reference manual STM32f100xx advanced ARM-base 32-bit MCUs/ STMicroelectronics // 675 с., 2011.
2. ITeaStudio – HC-05 Bluetooth to Serial Port Module/ ITeaStudio//13 с., 2010.
3. Хоровиц П. Искусство схемотехники / П Хоровиц., У Хилл. // - Москва: БИНОМ, 2014 – 704 с. - ISBN 978-5-9518-0351-1
4. Osadchuk, A.V. - Noncontact infrared thermometer based on a self-oscillating lambda type system for measuring human body's temperature / Osadchuk, A.V., Semenov, A.A., Baraban, S.V., Semenova, E.A., Koval, K.O.// CriMiCo 2013 - 2013 23rd International Crimean Conference Microwave and Telecommunication Technology, Conference Proceedings/ 2013 – 1 с.
5. Osadchuk, A.V. - Electrically controllable microwave phase shifters based on capacitive effect of the transistor structure with negative resistance/Osadchuk, A.V., Semenov, A.A., Koval, K.O., Semenova, E.A., Baraban, S.V.// CriMiCo 2013 - 2013 23rd International Crimean Conference Microwave and Telecommunication Technology, Conference Proceedings/ 2013 – 1 с.

Горбатенко Максим Сергійович – студент групи РТр-15мс, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, e-mail: fenukraine@gmail.com

Науковий керівник: Барабан Сергій Володимирович – кандидат технічних наук, асистент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Horbatenko Maksym Serhiyovych - student of the faculty of radioengineering and telecommunications, Vinnytsia National Technical University, fenukraine@gmail.com.

Supervisor: Baraban Serhii V. - candidate of technical science, assistant of radioengineering faculty, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано диференціальну схему волоконно-оптичного датчика фізичних величин, що має вищу точність і чутливість вимірювання фізичних величин в порівнянні з аналогами.

Ключові слова: датчик, оптичне волокно, світловод, випромінювання, спектр.

Abstract

A differential circuit of fiber optic sensor of physical quantities was invented. The circuit have higher accuracy and sensitivity of measurement of physical quantities compare to analogs.

Keywords: sensor, optical fiber, radiation, spectrum.

Вступ

Останнім часом бурхливо розвиваються волоконно-оптичні системи передачі інформації [1], що призвело до стрімкого розвитку датчиків оптичного випромінювання [2, 3]. Виникла необхідність створити волоконно-оптичний датчик фізичних величин з заданою точністю і чутливістю в широкому діапазоні вимірювань фізичних величин, мінімізувати вплив на інформативний сигнал дестабілізуючих факторів, таких як температура середовища і нестабільність вихідної оптичної потужності джерела випромінювання.

Метою роботи є розроблення схеми волоконно-оптичного датчика фізичних величин з покращеними метрологічними характеристиками.

Результати досліджень

Поставлені задачі вирішуються тим, що створений волоконно-оптичний датчик фізичних величин складається з джерела випромінювання з довжиною хвилі, що відповідає спектральній сприйнятливості приймачів випромінювання, випромінювання якого поширюється по світловодах розгалужувача і створює потоки, які проходять через робочий і опорний канали, та поширюючись далі потрапляють на приймачі випромінювання, спектральна сприйнятливість яких узгоджена зі спектральним діапазоном випромінювання.

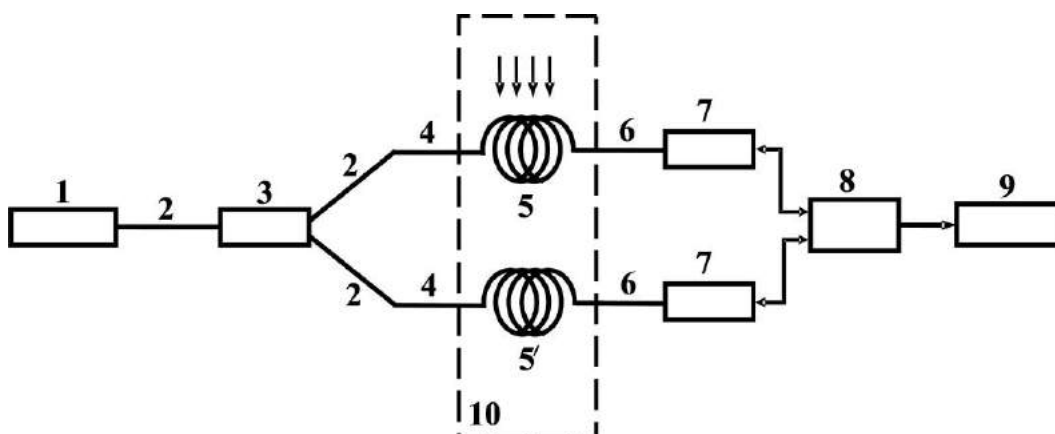


Рис. 1. Волоконно-оптичний датчик фізичних величин

Волоконно-оптичний датчик фізичних величин містить джерело випромінювання 1, світловоди розгалужувача 2, волоконно-оптичний розгалужувач 3, вхідний світловод 4 робочого і опорного

каналу, чутливий світловод 5 робочого каналу, чутливий світловод 5` опорного каналу, вихідний світловод 6 робочого і опорного каналу, приймачі випромінювання 7, реєструючий пристрій 8, блок перетворення, оброблення, зберігання та відображення отриманої інформації 9, канали розміщені в одній робочій зоні 10.

Запропонований волоконно-оптичний датчик фізичних величин може бути використаний, як для дистанційного, так і для локального вимірювання відповідної фізичної величини.

Висновки

Розроблено волоконно-оптичний датчик фізичних величин із заданою точністю та чутливістю в широкому діапазоні вимірювань. Запропоноване схемотехнічне рішення дозволило мінімізувати вплив на інформаційний сигнал дестабілізуючих факторів, таких як температура і нестабільність вихідної оптичної потужності джерела випромінювання. Проведено математичне моделювання роботи волоконно-оптичного датчика фізичних величин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Осадчук В. С. Волоконно-оптичні системи передачі [Текст] : навчальний посібник / В. С. Осадчук, О. В. Осадчук. — Вінниця : ВНТУ, 2005. — 225 с.
2. Розробка математичної моделі мікроелектронного перетворювача оптичного випромінювання [Текст] / В. С. Осадчук, О. В. Осадчук, О. М. Ільченко, С. В. Барабан // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. - 2008. - № 1. - С. 160-170.
3. Частотний вимірювальний перетворювач потужності інфрачервоного випромінювання [Текст] / О. В. Осадчук, С. В. Барабан, О. С. Звягін, О. М. Жагловська // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. - 2013. - № 1. - С. 82-87.

Думенко Денис Олегович – студент групи РТР-15-МС, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: doomdenny@gmail.com

Науковий керівник: **Барабан Сергій Володимирович** – кандидат технічних наук, асистент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Dumenko Denis O. – student of REr-15js group, Radioengineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: doomdenny@gmail.com

Supervisor: **Baraban Serhii V.** – Cand. Sc. (Eng), Assistant of Radioengineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Багатофункціональний вимірювальний пристрій

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано спосіб вимірювання радіоелектричних компонентів, що дозволили підвищити швидкодію пошуку несправностей у радіоелектронній апаратурі (РЕА).

Ключові слова: ємність, індуктивність, опір, транзистор, вимірювання.

Abstract

The way of measuring radioelectrical components, allow to quickly find faults in the radioelectrical apparatus was proposed.

Keywords: capacitance, inductance, resistance, transistor, measurement.

Вступ

В даній роботі було розроблено багатофункціональний вимірювальний пристрій основними особливостями якого є:

- 1) вимірювач RLC реалізований на мікроконтролері Attiny2313 і має наступні характеристики:
діапазон вимірювання ємності 0 – 9999 мкФ;
діапазон вимірювання індуктивності 0 – 9999 мГн;
діапазон вимірювання опору 0 – 9999 кОм;
похибка вимірювання 5%
- 2) пристрій для діагностики н/п елементів реалізований на мікроконтролері Atmega 8A і має наступні характеристики:
перевірка діодів, діодних зборок;
перевірка NPN та PNP транзисторів (H21e, підключення виводів елемента, наявність елемента захисту, пряма напруга мВ);
перевірка N та P канальних MOSFET транзисторів (напруга відкриття в мВ та ємність затвора в нФ);
перевірка N та P канальних JFET транзисторів (напруга відкриття в мВ та ємність затвора в нФ);
перевірка тиристорів та симісторів.
- 3) частотомір реалізований на мікроконтролері Pic16F84A і має наступні параметри:
діапазон вимірювань частоти 1Гц до 20МГц;
похибка вимірювання 1%;
час вимірювання 0,1с; 1с; 10с;
чутливість 250мВ.

Результати дослідження

За результатами експериментальних досліджень визначалася відносна похибка вимірювання.

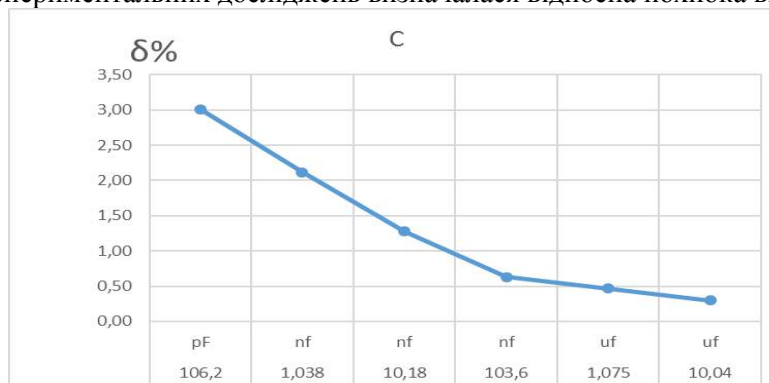


Рис. 1. Зміна похибки вимірювання ємності в робочому діапазоні

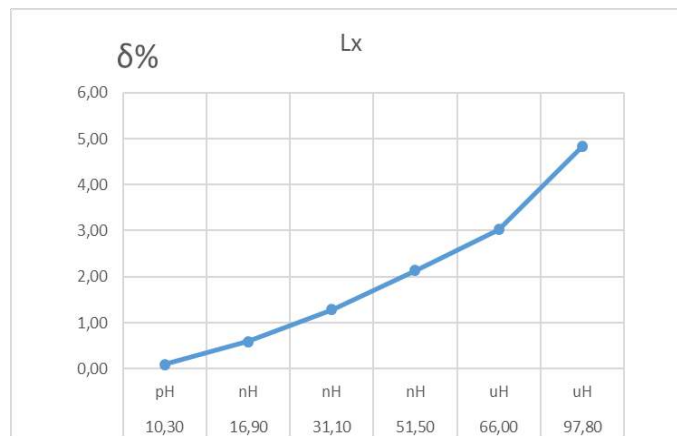


Рис. 2. Зміна похибки вимірювання індуктивності в робочому діапазоні

Для проведення даного випробування використовується цифровий вимірювач опору UNI-TUT60G. На кожному діапазоні вимірюються величина ємності Lx пристроєм, що розроблений та UNI-TUT60G. За результатами вимірювання визначається відносна похибка вимірювання.

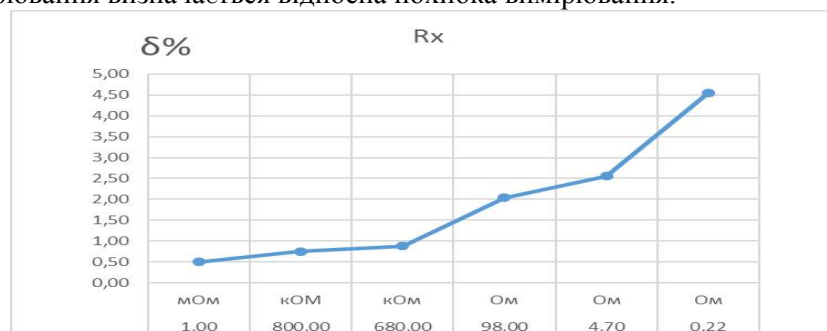


Рис. 3. Зміна похибки вимірювання опору в робочому діапазоні

Висновки

Багатофункціональний вимірювальний пристрій дозволяє проводити діагностику радіоелектронної апаратури, визначати несправні компоненти, при проведенні профілактичних оглядів попередити поломку, зробити перевірку нових радіоелементів перед установкою або при заміні в радіоапаратурі та відремонтувати побутову техніку та інші електронні пристрої. Використання цифрового способу відображення інформації є значною перевагою багатофункціонального діагностичного пристрою та дозволяє отримати високу точність та швидкість вимірювання, що призводить до підвищення швидкої роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основи метрології та вимірювальної техніки [Текст] : навчальний посібник / В. О. Поджаренко, П. І. Кулаков, О. Г. Ігнатенко, О. П. Войтович. – Вінниця : ВНТУ, 2006. – 151 с.

Сергій Анатолійович Сауляк — студент групи РТР-15мс, факультет радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rtr15ms.saulyak@gmail.com;

Науковий керівник: **Барабан Сергій Володимирович** – кандидат технічних наук, асистент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Saulyak Sergey - student of RTR-15ms, Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: rtr15ms.saulyak@gmail.com;

Supervisor: **Baraban Serhii V.** – Cand. Sc. (Eng), Assistant of Radioengineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

СПЕКТРАЛЬНА СУМІСНІСТЬ МЕРЕЖ PHSS І FHSS

¹ Вінницький національний технічний університет;**Анотація***Запропоновано оцінити рівень взаємних перешкод при змінах частоти***Ключові слова:** сигнал, частота, енергія, амплітуда, фаза.**Abstract***An estimate the level of mutual interference frequency of updates***Keywords:** signal, frequency, energy, amplitude, phase.**Вступ**

Аналіз та визначення перехідних процесів, що виникли у колах під час стрибків частоти є одним з актуальних питань для збільшення швидкодії систем зв'язку. Розглянуто перетворення сигналу у разі стрибка частоти коливання вхідного сигналу за умови постійної амплітуди в залежності від параметра розладу. Оцінено зміни взаємних перешкод при зміні частоти.

Результати дослідження

Системах, які запасують енергію, перехід від однієї частоти до іншої зв'язаний зі зміною енергії. Існують такі режими роботи кіл, для яких спостерігаються істотні спотворення параметрів сигналів і, відповідно, інформації, що міститься в них. Стрибоподібні зміни таких параметрів як амплітуда, частота й фаза є найпоказовішими в цих випадках. Однак існують практичні задачі, наприклад, у радіолокації, у системах передачі даних, де необхідно враховувати в першу чергу стрибки частоти

Стрибок частоти можна розглядати як вимикання для стаціонарного значення сигналу з попереднім параметром частоти ω_1 і підключенням сигналу з новою частотою ω_2 . ω_2

Стрибоподібна зміна частоти вхідного сигналу з постійною амплітудою супроводжується зміною в часі фізичної обвідної, повної фази та миттєвої частоти вихідного сигналу.

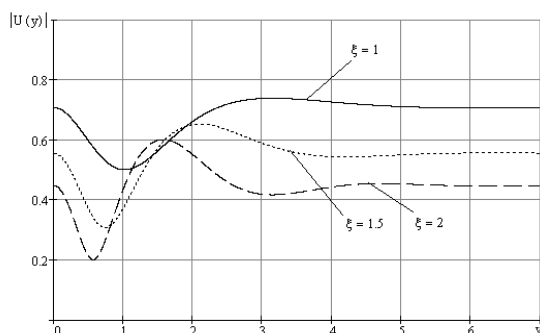


Рис. 4. Графіки зміни амплітуди для різних значень параметра розладу

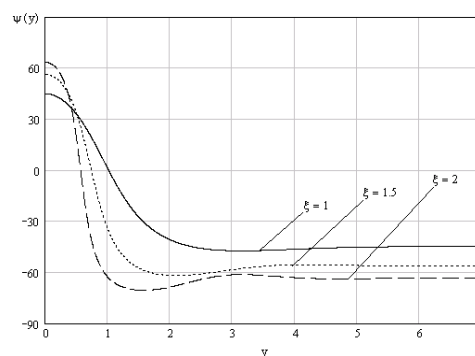


Рис. 5. Графіки зміни фази для різних значень параметра розладу

Висновки

Оцінено рівень взаємних перешкод при змінах частоти. В доповіді приведені результати моделювання. Проаналізовано вплив зміни частоти вхідного сигналу відносно резонансної на амплітуду, фазу та частоту вихідного сигналу

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Філіпський Ю.К. Динаміка сигнальних перетворень при стрибках частоти/Ю.К. Філіпський, С.А. Клепікова // Вісник ВПІ, 2005. т.№5.-С.102-104.
2. Пестряков В.Б., Афанасьев В.П., Гурвиц В.И. и др. Шумоподобные сигналы в системах передачи информации

Вікторія Ігорівна Отт — студентка групи ТКТ-12б, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yaroslav.2510@ukr.net;

Науковий керівник: **Олександр Олексійович Дрючин** — кандидат технічних наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Ott Victoria I. - student group TKT-12b, Department of Radio Engineering, Communications and Instrumentation Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yaroslav.2510@ukr.net;

Supervisor: **Alexander Dryuchyn** - Ph.D., assistant professor of Telecom-end communications systems and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa.

СПЕКТРАЛЬНА СУМІСНІСТЬ МЕРЕЖ CDMA

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Порушено проблеми взаємодії бездротових систем з іншими системами, спектральна сумісність, тобто інтерференція між різними послугами, які переносяться через той самий зв'язок, перехресний зв'язок на ближньому кінці, пов'язаний з передаванням у зворотному напрямі

Ключові слова: сигнал, частота, локальна мережа, діапазон, фаза, аутентифікація.

Abstract

Affected by the interaction of wireless systems with other systems, spectral compatibility, ie interference between the different services that are transferred via the same connection, cross connection at the near end, are connected with the transmission in reverse direction

Keywords: signal frequency, LAN, range, phase authentication.

Вступ

Декілька бездротових мереж, що накладаються можуть існувати на одній і тій самій географічній території. Вимога сумісності цих бездротових мереж зв'язку має першорядне значення. Накладення спектра, тобто використання конкуруючими технологіями однакових діапазонів частот і взаємна інтерференція, призводить до істотного зниження ефективності при використанні сусідніх робочих діапазонів.

Результати дослідження

Серед проблем, пов'язаних з бездротовими локальними мережами (WLAN) і бездротовими персональними мережами (WPANs), накладення спектрів є найбільш серйозними. У загальному випадку, спектральною несумісністю є потенційне конкурування бездротових мережевих технологій у використанні тих же діапазонів частот і взаємна інтерференція, як наслідок. Це може призвести до значного зниження їх працездатності при використанні сусідніх робочих діапазонів.

Незважаючи на переваги CDMA існують і інші бездротові системи, де використовуються інші принципи. Наприклад, у світі широко використовується система GSM, де застосована версія множинного доступу з тимчасовим поділом каналів. Незалежно від того, використовуються принципи CDMA або інші принципи бездротового зв'язку, системи бездротового зв'язку може бути представлені структурою, яка має зв'язок з RAN і з зовнішніми системами, такими як комутована телефонна мережа загального користування (PSTN), Інтернет (зокрема, хоча не тільки, для викликів, призначених для передачі даних) і т.д. Базові інфраструктури, пов'язані з використанням різних бездротових технологій, можуть бути досить дорогими, як з точки зору апаратних засобів, так і з точки зору розвитку протоколів зв'язку для підтримки спеціалізованої (звичайно з урахуванням специфіки системи) комутації викликів, підписки і супутньої аутентифікації і контролю викликів, а також виставлення рахунків. У цьому зв'язку протоколи зв'язку однієї бездротової системи (у разі GSM - це протоколи GSM, а в разі CDMA - це, наприклад, протоколи cdma2000-1x, IS-41) можуть виявитися несумісними з протоколами іншої системи без неприйнятних витрат змін у базовій структурі однієї або іншої системи.

Висновки

Таким чином, бажано організувати міжмережевий обмін між мережею CDMA і мережею GSM, що дозволить використовувати RAN на основі CDMA з притаманними йому перевагами, а також дозволить використовувати базову інфраструктуру на основі GSM, оскільки система GSM широко поширена по всьому світу. Можна запропонувати мобільний стан, де мобільна станція знаходиться, наприклад, в Європі, і використовувати інфраструктуру CDMA, коли вона знаходиться, наприклад, в США.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сингал Т.Л. International Journal of Computing and Business Research (IJCBR), ISSN (Online): 2229-6166, Volume 4 Issue 2 May 2013.

2. <http://findpatent.com.ua/> Шифрування між мережею cdma і мережею gsm.

Мар'яна Олександрівна Вікаренко — студентка групи ТКТ-12б, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maryana.vikarenko.95@mail.ru;

Науковий керівник: **Олександр Олексійович Дрючин** — кандидат технічних наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Vikarenko M.O. - student group TKT-12b, Department of Radio Engineering, Communications and Instrumentation Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maryana.vikarenko.95@mail.ru;

Supervisor: **Alexander Dryuchyn** - Ph.D., assistant professor of Telecom-end communications systems and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa.

БОРТОВИЙ РЕЄСТРАТОР ДЛЯ РАДІОКЕРОВАНИХ ЛІТАКІВ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано пристрій, який зберігає недавню історію польоту через записи деяких параметрів, зібраних у кілька разів за секунду. До вимірювальних параметрів відносяться відомості про стан матеріальної частини та навігаційні параметри.

Ключові слова: історія польоту, вимірювальні параметри, матеріальна частина, навігація.

Abstract

A device that keeps Recent History records the flight because some parameters collected several times a second. By measuring parameters include information about the state of the material and navigation options.

Keywords: history of flight, measuring the parameters of the material, navigation.

Вступ

Сьогодні знаходять широке використання бортових реєстраторів не тільки з метою полегшення розслідування авіаційних подій та інцидентів, ай у технічних цілях з метою одержання технічних і навігаційних параметрах літака [2] .

Метою роботи є розроблення бюджетного приладу бортового реєстратора для радіокерованих літаків.

Результати дослідження

Була досліджена і проаналізована структура і функціональність бортових реєстраторів для радіокерованих літаків на прикладі простого бортового реєстратора на мікросхемі Attiny 2313 для малорозмірного радіокерованого літака з електричним двигуном. Схема електрична принципова цього бортового реєстратора зображений на рис.1

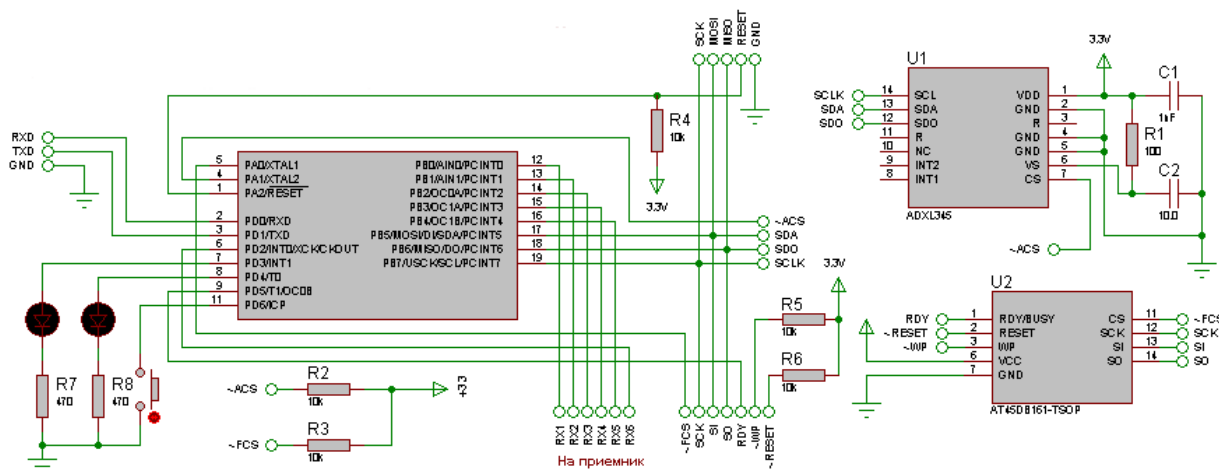


Рис.1 – Схема електрична принципова бортового реєстратора на мікроконтролері Attiny 2313

Управління бортовим реєстратором здійснюється через простий мікроконтролер Attiny2313, завдання якого полягає в обробці ШІМ сигналів з приймача, даних з акселерометра і запис цієї

інформації в енергонезалежну зовнішню пам'ять [1] .

Висновки

Встановлено, що запропонований прилад надає точні дані польоту на ПК у вигляді графіків, а саме: положення ручки керування роботи двигуна, положення ручки керування по тангажу, положення ручки керування по крену, величина вертикального перенавантаження, величина перенавантаження по тангажу, величина перенавантаження по крену.

СПИСОК ВИОКРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Черный ящик» своими руками // luckytech.ru. Режим доступа: <http://luckytech.ru/fdr.html>.
2. Агеев В.М. Приборные комплексы летательных аппаратов и их проектирование: Учебник для студентов вузов по специальности "Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы" / В.М. Агеев, Н.В. Павлова; под ред. В.В. Петрова. - М.: Машиностроение, 1990. - 432 с: ил. - ISBN 5-217-00793-1.

Каплунський Олег Валерійович – студент групи РАп – 12б, факультет радіотехніки зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ia.1910@bk.ru;

Науковий керівник: **Фурса Світлана Євгенівна** – доц., Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця.

Kaplunsky Oleg V. - student of rap - 12b, Faculty of Radio Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ia.1910@bk.ru;

Supervisor: Svetlana Fursa E. - Assoc., Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa.

ПРИСТРІЙ ВИМІРЮВАННЯ ПРОСТОРОВОГО ПОСТІЙНОГО МАГНІТНОГО ПОЛЯ.

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Запропонована схема пристрою вимірювання просторового постійного магнітного поля, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків досягається можливість перетворення сигналу інформативної амплітуди в інформативну частоту, що приводить до підвищення чутливості та точності вимірювання магнітної поля.

Ключові слова: вимірювання, постійне магнітне поле.

Abstract. The scheme of the space unit measuring constant magnetic field, which by introducing new elements and connections achieved the possibility of converting the signal amplitude informative frequency, resulting in increased sensitivity and accuracy of measurement of the magnetic field.

Keywords: measurement, constant magnetic field.

Вступ

Пристрій вимірювання просторового постійного магнітного поля належить до області контрольно-вимірювальної техніки на основі напівпровідникової електроніки і призначений для вимірювання постійного просторового магнітного поля у пристроях і системах автоматичного контролю та управління.

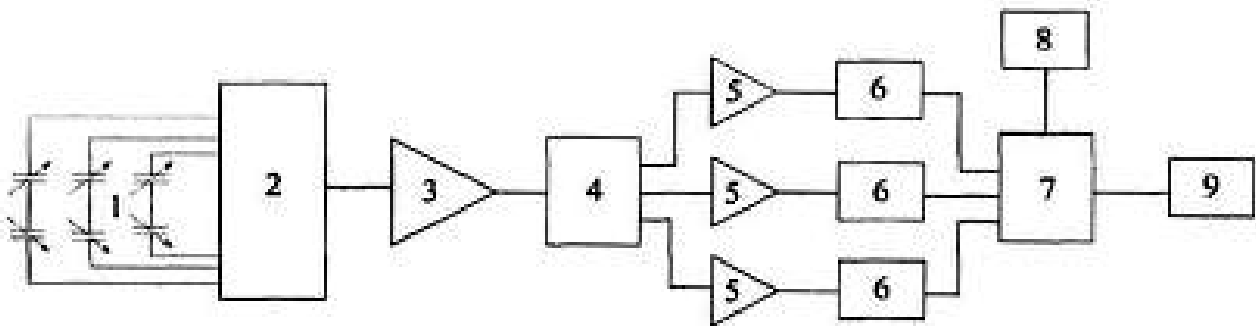
Відомо багато пристроїв для вимірювання постійного магнітного поля [1,2,3].

Але все ці пристрої мають спільні недоліки, а саме недостатню чутливість і точність вимірювання.

Метою роботи є створення пристрою вимірювання просторового постійного магнітного поля, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними досягається можливість перетворення сигналу інформативної амплітуди в інформативну частоту, що приводить до підвищення чутливості та точності вимірювання магнітної поля.

Результати дослідження

Розроблено пристрій вимірювання просторового постійного магнітного поля, який містить тривимірний чутливий елемент, з'єднаний з мультиплексором та три каналні підсилювачі, підсилювач, з малим коефіцієнтом шуму, який входами під'єднаний до мультиплексора та демультимплексора, три частотних перетворювача та мікроконтролер. Причому тривимірний чутливий елемент виконаний у вигляді трьох магніточутливих конденсаторів, а кожний з каналних підсилювачів з'єднаний з відповідним частотним перетворювачем, які сполучені з мікроконтролером, що встановлений з можливістю сполучення з LCD-екраном та персональним комп'ютером.



Висновки

Розроблений пристрій дозволяє підвищити чутливість та точність вимірювання магнітної поля за рахунок перетворення сигналу інформативної амплітуди в інформативну частоту.

Список використаної літератури

1. Пристрій для вимірювання магнітної індукції на основі біполярного магніточутливого транзистора [Викулин И.М., Стафеев В.И. Физика полупроводниковых приборов. - М.: 5 Советское радио, 1980, с. 265 - 266, рис.7.17] .
2. Трьохканальний магнітометричний пристрій для вимірювання компонент дипольних магнітних моментів джерел зовнішнього магнітного поля [Патент України на винахід № 33995, м.кл. G01R33/02. опубл. 15.02.2001, Бюл. No 1, 2001р.] .
3. Цифровий ферозондовий магнітометр [Патент України на винахід № 33995, м.кл. G01R33/02. опубл. 15.02.2001, Бюл. No 1, 2001р.] .

Костянтин Олегович Коваль - канд. техн. наук, Вінницький національний технічний університет.

Максим Олександрович Припула – аспірант заочної форми кафедри радіотехніки.

Олександра Ігорівна Альтман – студент групи. РТр-136, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет.

Науковий керівник : Олександр Володимирович Осадчук - д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет.

Konstantin O. Koval - candidate. Sc. Science , Vinnytsia National Technical University.

Maksym A. Prytula - graduate student correspondence department of radio engineering.

Alexandra I. Altman - student Department of Radio Engineering, Communications and Instrumentation , Vinnytsia National Technical University.

Supervisor: Alexander V. Osadchyk - Dr. Sc. , Professor, Head of the Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University.

ОГЛЯД ПРИЛАДІВ ДІАГНОСТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ ОКА

¹ Вінницький національний технічний університет;

² ТОВ ВКФ «СЕНС ЛТД»

Анотація

В даній роботі розглядаються прилади для діагностики захворювань ока, а саме: офтальмометр, рефрактометр (для визначення рефракції і кривизни рогівки), фото офтальмоскопи, авто рефрактометри.

Ключові слова: офтальмометр, рефрактометр, рефракція, біомікроскопія, щілинна лампа, фотом приймальна матриця.

Abstract

In this work the devices for the diagnosis of eye diseases, namely Ophthalmometres, refractometer (for determining refraction and corneal curvature), photo Ophthalmoscopes, auto refractometers.

Keywords: Ophthalmometres, refractometer, refraction, biomicroscopy, slit lamp, fotom selection matrix.

Вступ

На сьогодні дедалі більше людей звертаються за допомогою до лікарів через проблеми з зором. Якісна реєстрація змін судин на очному дні дозволяє виявляти відхилення від норми і діагностувати хворобу на ранніх стадіях захворювання, а значить почати своєчасне та ефективне лікування, що в свою чергу збільшує ймовірність вилікувати того чи іншого пацієнта.

Результати досліджень

Для виявлення захворювань очного дна використовується:

1) Офтальмоскоп побудований за принципом спряженості, тобто на тому, що для кожної точки предмету є відповідна точка у просторі зображень. При офтальмоскопії емітропічного ока у прямому вигляді промені світла після відбиття від досліджуваного очного дна потрапляють в око спостерігача паралельним пучком, і на сітківці останнього отримується пряме зображення досліджуваного очного дна.

2) Щільова лампа оптичний прилад, який містить інтенсивне джерело світла (освітлювач) і бінокулярний стереоскопічний мікроскоп з внутрішнім пристроєм для зміни збільшення. Робота з приладом зводиться до отримання світлового пучка визначеної форми, який направляється на досліджувану ділянку ока, та до спостереження цієї ділянки за допомогою мікроскопа. Форма світлового пучка задається діафрагмою, яка входить в оптичну схему освітлювача.

Для виявлення захворювань рефракції ока (короткозорість, далекозорість, астигматизм, міопія) використовується:

1) Рефрактометр - це прилад, призначений для об'єктивного визначення рефракції ока, його астигматизму і положень головних перетинів при астигматизмі.

2) Авто рефрактометри ці прилади значно скорочують етап об'єктивного визначення рефракції ока та мають засоби автоматичного документування результатів вимірювання. Наведення приладу по зіниці ока змінилося від візирного оптичного пристрою до використання телевізійного монітора, вбудованого в прилад. Значно покращилося й управління автоматичним рефрактометром:

від численних кнопок і рукояток переміщення та фіксації приладу до мінімальної кількості кнопок управління і введення в рукоятку переміщення частини управляючих команд.

Для визначення радіуса кривизни передньої поверхні рогівки очей використовується:

1) Офтальмометр основний принцип офтальмометра полягає в наступному: поверхні заломлюючих середовищ ока дзеркальні і, як всякі сферичні дзеркала, при дотриманні певних умов дають від близьких об'єктів зменшені зображення. Величина зображення, що виходить в дзеркалі, залежить від трьох моментів: величини об'єкта, отстояння об'єкта від дзеркала і радіуса кривизни дзеркала.

Висновки

Розглянуто декілька приладів для діагностики захворювань ока. Визначено що найефективнішим приладом для визначення захворювань ока є авторефрактометр.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Медицинская аппаратура: принципы действия и применения / Л. С. Годлевский, В. И. Кресюн, А. В. Садлий [и др.] ; Одес. гос. мед. ун-т. - О. : Нептун-Технология, 2002. - 390 с.
2. <http://intranet.tdmu.edu.te.ua>
3. Око людини та офтальмологічні прилади [Текст]: навч. посіб. / В. М. Сокурченко, Г. С. Тимчик, І. Г. Чиж. – К.: НТУУ «КПІ», 2009. – 264 с. – Бібліогр.: с. 257–260. – 300 пр.

Сироватський Андрій Вікторович – студент групи МЕ-126, факультет радіотехніки зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: donatand@ukr.net ;

Науковий керівник: **Йосип Йосипович Білинський** – завідувач кафедри радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: donatand@ukr.net ;

Andriy V. Syrovatskyi – Department of Radio Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Bilynsky Joseph J.** Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Electronics , Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ПРИСТРІЙ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ГАЗУ В НЕРІВНОВАЖНІЙ ПЛАЗМІ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано пристрій вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі, який дозволяє забезпечити безперервний процес вимірювання плазми в розрядній трубці і підвищує точність вимірювання.

Ключові слова: мідь-константанова термопара, розрядна трубка, температура газу, нерівноважна плазма.

Abstract

The device measuring the temperature of gas in the nonequilibrium plasma which allows provide continuous process of measuring the plasma in the discharge tube and increases accuracy.

Keywords: copper - konstantanova thermocouple, discharge tube, gas temperature, nonequilibrium plasma.

Вступ

Нерівноважна плазма широко використовується в сучасній мікроелектронній технології для формування рель'єфу поверхні майбутньої мікросхеми, шляхом плазмохімічного травлення мікроструктур. Процес плазмохімічного травлення передбачає контроль різних її параметрів, одним з найважливіших яких є температура плазми.

Метою роботи є розробка пристрою вимірювання в неперервному рель'єфі температури газу в нерівноважній плазмі з цифровим виходом для адаптації з комп'ютерною системою управління технічного процесу.

Результати дослідження

Дослідження [1,2] проводилося з використанням розрядної трубки в нерівноважній плазмі чотирьох хлоридного вуглецю. Діаметр розрядної трубки складає 1.6 см. Проте параметри розряду змінилися в межах: сила струму – від 5 до 50 мА, тиск – від 10 до 100 Па, витрати плазмоутворюючого газу – від $2 \cdot 10^8$ до $2 \cdot 10^{18}$ молекул/с. При цьому змінилися температура стінки розрядної трубки і температури нейтрального компонента газу на осі розряду.

Пристрій для вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі являє собою мідь-константанову термопару 1, яку попередньо розміщують в кварцовому капілярі 2, вакуумний шліф 3, служить для введення мідь-константанової термопари 1 в розрядну трубку 4, крім того напругу на зовнішніх її виводах за допомогою мікроконтролера 5, перетворюють в цифровий інформаційний сигнал, а температуру газу в нерівноважній плазмі вимірюють за допомогою цифрового пристрою відображення інформації 6 (рис. 1).

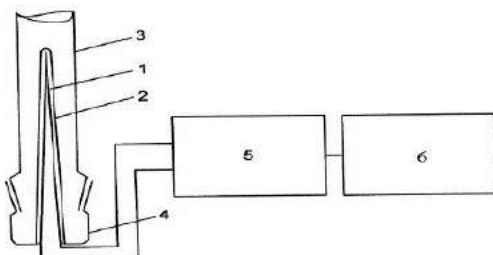


Рисунок- 1 Пристрій вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі

Висновки

Встановлено, що запропонований пристрій для вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі дозволяє підвищити точність вимірювання температури плазми і забезпечує безперервність цього процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кравченко Ю.С., Сухобрус И.И., Сергиенко А.Ф. Исследование кинетики образования атомов хлора у разряда в четыреххлористом углероде / Ю.С. Кравченко, И.И. Сухобрус, А.Ф. Сергиенко. – М. : ВНТУ, 1984.

2. Кравченко Ю.С., Осадчук В.С. Параметры тлеющего разряда в четыреххлористом углероде / Ю.С. Кравченко, В.С. Осадчук. – М. : Наука, 1986. с. 37.

Сергій Анатолійович Слотвійчук – студент групи МЕ-12б, факультет радіо техніки зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: slotvijichuk@mail.ru;

Науковий керівник: **Юрій Степанович Кравченко** – к.ф.-м.н., доцент кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця.

Sergiy A. Slotviychuk – student group ME-12b, Faculty of Radio Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: slotvijichuk@mail.ru;

Supervisor: **Yuriy S. Kravchenko** - Ph.D., associate professor of electronics, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa.

ПАСИВНИЙ ІНВЕРТОР БАГАТОЗНАЧНОЇ ІМІТАНСНОЇ R-ЛОГІКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Пасивний інвертор багатозначної імітансної R-логіки відноситься до області цифрової техніки і може бути використаний для виконання логічної функції інвертування в багатозначних логічних пристроях.

Ключові слова: пасивний, інвертор, імітанс, R-логіка.

Abstract

Passive multiple-inverter immitance R-logic relates to digital technology and can be used to perform logic functions in multi inverting logic devices.

Keywords: passive, inverter, immitance, R-logic.

Вступ

Динамічний розвиток сучасного суспільства базується на стрімкому розвитку інформатики та обчислювальної техніки. Як відомо, системи автоматики й обчислювальної техніки розробляються з врахуванням алгебри логіки. Одним з напрямків сучасного розвитку алгебри логіки є розроблення алгебри некласичних логік – багатозначної та нечіткої.

Логічні схеми мають обмежені функціональні можливості внаслідок використання лише двозначної логіки тому доцільно створювати нові методи представлення інформаційного параметру логічних схем та збільшувати функціональні можливості [1], [2].

Метою роботи є створення пасивного інвертора багатозначної імітансної логіки, що сприяє розширенню функціональних можливостей.

Результати дослідження

Пристрій містить ключ 1, вихідну клему 4, загальну шину 2, N імітансних двополюсників ($R_{in1}, R_{in2}, \dots, R_{inN}$) та чвертьхвильовий відрізок лінії передачі 3, що з'єднаний з вихідною клемою 4 та ключем 1, який з'єднаний через N імітансних двополюсників ($R_{in1}, R_{in2}, \dots, R_{inN}$) із загальною шиною 2 (рис. 1.).

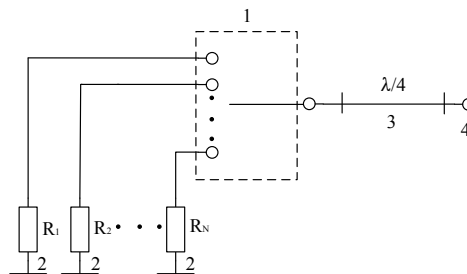


Рис.1. Пасивний інвертор багатозначної імітансної R-логіки

Пристрій працює наступним чином. Відрізок лінії передачі 3 можна розглядати, як перетворювач опору, вихідний опір R_{out} якого залежить від вхідного опору R_{in} , і визначається виразом:

$$R_{вих} = Z_0 * \frac{R_{in} + j * Z_0 * tg\beta}{Z_0 + j * R_{in} * tg\beta},$$

де $Z_0 = 50$ Ом - хвильовий опір лінії передачі 3; $tg\beta = 2\pi l/\lambda$, l – довжина відрізка лінії передачі 3; λ – довжина хвилі, j – комплексне число.

Якщо довжина відрізка лінії передачі $l = \lambda/4$, тоді вихідний опір буде визначатись виразом:

$$R_{out} = Z_0^2 / R_{in}.$$

Для трьохзначної логіки $N=3$, існує три імітансних двополюсників ($R_{in1}, R_{in2}, R_{in3}$), опори яких відповідно рівні: $R_{in1} = 25$ Ом, $R_{in2} = 50$ Ом, $R_{in3} = 100$ Ом, які відповідають логічним «0», «1», «2»; хвильовий опір відрізка лінії передачі $Z_0 = 50$ Ом.

Якщо до входу відрізка лінії передачі 3 через ключ 1 підключається перший імітансний двополюсник з імітансом $R_{in1} = 25$ Ом (що відповідає логічному нулю на вході), то імітанс на вихідній клемі 4 $R_{out1} = 100$ Ом (що відповідає логічній двійці на виході), якщо до входу відрізка лінії передачі 3 через ключ 1 підключається другий імітансний двополюсник з імітансом $R_{in2} = 50$ Ом (що відповідає логічній одиниці на вході), то імітанс на вихідній клемі 4 $R_{out2} = 50$ Ом (що відповідає логічній одиниці на виході), а якщо до входу відрізка лінії передачі 3 через ключ 1 підключається третій імітансний двополюсник з імітансом $R_{in3} = 100$ Ом (що відповідає логічній двійці на вході), то імітанс на вихідній клемі 4 $R_{out3} = 25$ Ом (що відповідає логічному нулю на виході) (табл. 1).

Таблиця 1 – таблиця істинності пасивного інвертора трьохзначної імітансної R-логіки.

$R_{вх}$	Логічний рівень	$R_{вих}$	Логічний рівень
$R_{in1} = 25$ Ом	0	$R_{out1} = 100$ Ом	2
$R_{in2} = 50$ Ом	1	$R_{out2} = 50$ Ом	1
$R_{in3} = 100$ Ом	2	$R_{out3} = 25$ Ом	0

Отже, з таблиці видно, що представлені логічні рівні відповідають таблиці істинності пасивного інвертора трьохзначної імітансної R-логіки.

Аналогічний метод використовується для інших логічних розрядів пасивного інвертора імітансної логіки.

Висновки

Таким чином досягається можливість роботи в режимі пасивного інвертора багатозначної імітансної R-логіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Філінюк М.А. Імітансна логіка / М.А. Філінюк, Л.Б. Ліщинська // Міжнародна науково-технічний журнал «Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія». – 2010. – №2. – С. 25–31.
2. Lishchynska, L. B., Filinyuk, N. A., Lazarev, A. A., & Baraban, M. V. (2011, September). Immittance logic for signal procesors. In Microwave and Telecommunication Technology (CriMiCo), 2011 21th International Crimean Conference (pp. 797-798). IEEE.

Олександр Миколайович Ковалюк – студент групи РАп-126, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: o_kovaliuk@mail.ru;

Василь Андрійович Явтухівський - студент групи РАп-126, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: my_pk_office@ukr.net;

Олександр Олександрович Лазарєв – канд. техн. наук, доцент кафедри проектування комп'ютерної і телекомунікаційної апаратури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: laalex@mail.ru.

Науковий керівник: **Олександр Олександрович Лазарєв** - канд. техн. наук, доцент кафедри проектування комп'ютерної і телекомунікаційної апаратури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: laalex@mail.ru.

Oleksandr M. Kovalyuk – Department of Radio Engineering, Communications and Instrument Industry, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : o_kovaliuk@mail.ru;

Vasily A. Yavtuhivsky – Department of Radio Engineering, Communications and Instrument Industry, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : my_pk_office@ukr.net;

Oleksandr O. Lazarev - Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of Computer and Telecommunication Equipment, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : laalex@mail.ru.

Supervisor: **Oleksandr O. Lazarev** - Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of Computer and Telecommunication Equipment, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : laalex@mail.ru.

МОСТОВИЙ ІНДУКТИВНИЙ НЕГАСЕНСОР

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано схемотехнічне рішення індуктивного сенсора мостового типу, в якому за рахунок введення у схему L-негатрона досягається підвищення точності вимірювання за рахунок збільшення чутливості

Ключові слова: мостовий індуктивний сенсор, L-негатрон, чутливість, точність.

Abstract

A schematic solution inductive sensor bridge type, which due to the introduction of the scheme L-negatron improve measurement accuracy is achieved by increasing the sensitivity

Keywords: inductive sensor bridge type, L-negatron, sensitivity, accuracy.

Вступ

Технічні параметри інформаційних систем та систем керування значною мірою визначаються пристроями, що входять до їхнього складу. Ефективність цих пристроїв залежить від використаної елементної бази [1].

Метою роботи є розробка схеми індуктивного сенсора мостового типу у якому за рахунок введення в схему L-негатрона, що має від'ємне значення диференційної індуктивності досягається збільшення точності вимірювання в результаті збільшення чутливості [2].

Результати дослідження

Мостовий індуктивний негасенсор, який зображений на рисунку 1, працює наступним чином: вхідний сигнал з першої 11 та другої 12 вхідних клем подається на вимірювальний міст, утворений першим 2, другим резистором 3, другою 4 та першою індуктивністю первинного вимірювального перетворювача 1, послідовно до якої підключено L-негатрон, що складається з операційного підсилювача 7, третього резистора 6, четвертого резистора 10 та індуктивності 9.

Вихідний сигнал знімається на вимірювальному блоці 5, який підключається в діагональ вимірювального моста. Індуктивність 9 вмикається в коло додатного зворотного зв'язку операційного підсилювача 7 і перетворюється у від'ємну індуктивність L-негатрона (приладу, що має від'ємне значення диференційної індуктивності). четвертий 10 та третій 6 резистори - це резистори від'ємного зворотного зв'язку, які задають коефіцієнт підсилення операційного підсилювача 7.

Загальна шина 13 служить заземленням. Введений в схему L-негатрон дозволяє підвищити чутливість, що підтверджується такими математичними розрахунками.

Відносна чутливість прототипу визначається за формулою:

$$S_1 = U_g \frac{L_b}{(L_x + L_b)^2} \quad (1)$$

де L_b – значення баластної індуктивності; U_g – значення джерела напруги; L_x – значення індуктивності первинного індуктивного перетворювача.

Відносна чутливість негасенсора

$$S_2 = \frac{2\omega(L_x - L^{(-)})R}{\omega(L_x - L^{(-)}) - R} \quad (2)$$

де ω – частота; $L^{(-)}$ - значення від'ємної індуктивності; R – значення опору резистора.

Відношення рівняння (2) до рівняння (1) показує як змінюється відносна чутливість індуктивного сенсора при введенні L- негatrona:

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{(R - L_x \omega)(L^{(-)} + L_x)}{L_x(L^{(-)} - R + \omega L_x)} \quad (3)$$

Аналіз виразу (3) показує, що відносна чутливість індуктивного негасенсора буде більшою за виконання умови $(R - L_x \omega)(L^{(-)} + L_x) > |L_x(L^{(-)} - R + \omega L_x)|$

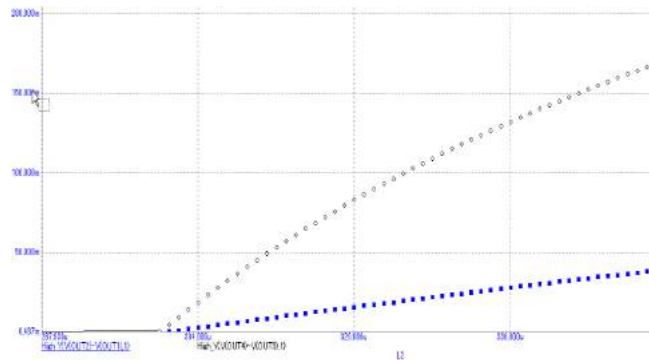
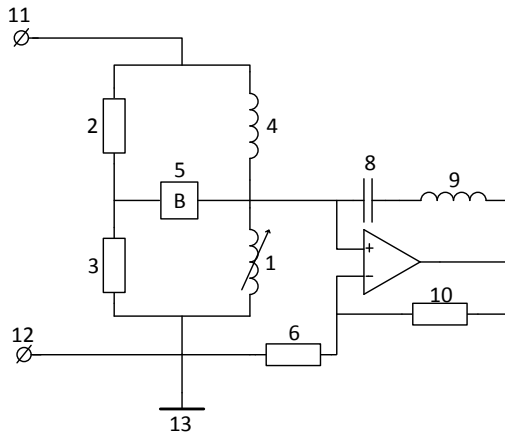


Рисунок 1 – Схема мостового індуктивного негасенсора та графік результатів комп'ютерного моделювання

Висновки

Встановлено, що за рахунок введення L-негатрона в схему індуктивного сенсора мостового типу в чотири рази збільшується відносна чутливість сенсора.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Філінюк М. А. LC-негатрони та їх застосування. / Філінюк М. А., О.О. Лазарєв, О. В. Войцеховська; Вінницький національний технічний ун-т. – Вінниця : ВНТУ, 2012 – 307с. – ISBN 978-966-641-452-9.
2. Лазарєв О. О. Дослідження стійкості та чутливості елементів автоматики на базі негатронів : дис. ... канд. техн. наук / Лазарєв Олександр Олександрович. – Вінниця, 2003. – 246 с.

Василь Андрійович Явтухівський – студент групи РАп-126, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: my_pk_office@ukr.net

Олександр Миколайович Ковалиук – студент групи РАп-126, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: o_kovaliuk@mail.ru

Науковий керівник: **Олександр Олександрович Лазарєв** – к.т. техн. наук, доцент кафедри проектування комп'ютерної та телекомунікаційної апаратури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Alexandr.Lazarev.VNTU@gmail.com

Vasyl A. Yavtuhiskyi - Department of Radio Engineering, Communications and Instrument Industry, Vinnytsia, e-mail: my_pk_office@ukr.net

Oleksandr M. Kovaliuk - Department of Radio Engineering, Communications and Instrument Industry, Vinnytsia, e-mail: o_kovaliuk@mail.ru

Supervisor: **Oleksandr O. Lazarev** - Ph.D. (Eng.), Associate Professor of Computer and Telecommunication Equipment, Vinnytsia, e-mail: Alexandr.Lazarev.VNTU@gmail.com

Мультиімітансні логічні елементи

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Представлено мультиімітансний логічний елемент «АБО-НІ» на відрізках лінії передачі, робота якого базується на використанні нечіткого імітанса.. Проведені дослідження для випадку чисто реактивних вхідних імітансів, показали, що вплив ємнісного та індуктивного імпедансів на вихідний перетворений імітанс залежить від електричної довжини відрізка лінії передачі.

Ключові слова: логічні елементи, імітанс, відрізки лінії передачі.

Abstract. Proposed multyimmittance LC-logic gate NOR using the transmission line segments, and his work is based on the use of fuzzy immittance. Studies were conducted for purely reactive input immittances showed that the effect of the capacitive and inductive impedances on output transformed immittance depends from the electrical length of transmission line segment.

Keywords: logic gates, immittance, the segment of the transmission line.

В сучасній інформаційній техніці використовуються відеоімпульсні логічні елементи, реалізовані на напівпровідникових компонентах [1]. Одним з їх недоліків є використання джерела живлення постійного струму та досить високе споживання електричної енергії. Одним з шляхів вирішення цієї проблеми є використання концепції «нечіткого імітансу» [2] для побудови імітансних логічних елементів ІЛЕ. В ІЛЕ як логічна змінна використовується характер імітансу електричного кола на змінному струмі – додатні та від’ємні диференціальні опори ($R^{(+)}$, $R^{(-)}$), ємності ($C^{(+)}$, $C^{(-)}$), індуктивності ($L^{(+)}$, $L^{(-)}$) [3]. Відрізки лінії передачі мають властивості перетворювачів імітансу, що дозволяє використовувати їх для побудови ІЛЕ з покращеними енергетичними характеристиками.

Запропоновано мультиімітансний логічний елемент «АБО-НІ» на відрізках лінії передачі (рис.1) [4].

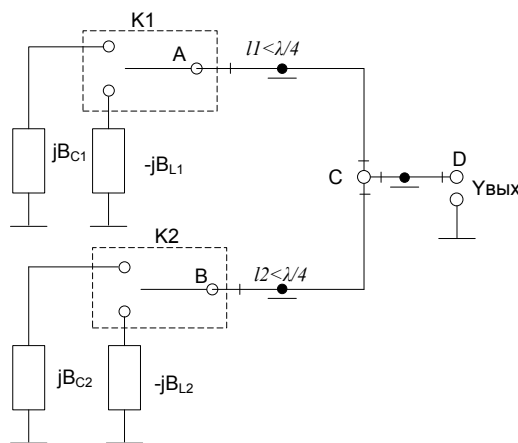


Рисунок 1 – Електрична схема мультиімітансного логічного елемента АБО-НІ

До кожного з входів такого ІЛЕ підключаються за допомогою умовних ключів K1 і K2 ємнісні з провідністю jB_C або індуктивні імітанси з провідністю $-jB_L$. Умовні ключі дозволяють емітувати зміну характеру імітансу електричного кола, підключеного до входів A і B ІЛЕ. Приймаємо, що логічному нулю відповідає ємнісний імітанс jB_C , а логічній одиниці - індуктивний імітанс $-jB_L$.

В такому логічному елементі при використанні відрізків лінії передачі $l1$ і $l2$ з хвильовим опором Z_0 в точці їх з'єднання C відбувається зменшення вихідного опору ІЛЕ в два рази, що призводить до неузгодженості виходу ІЛЕ з іншими компонентами. Для уникнення цього використовується чвертьхвильовий трансформатор, у вигляді відрізка лінії передачі $l3 = \lambda/4$ з хвильовим опором $Z_{l3} = Z_0 / \sqrt{N}$, де N – кількість входів ІЛЕ. Оскільки чвертьхвильовий

трансформатор I_3 має інвертувальні властивості, то отримана схема ІЛЕ (рис. 1) буде реалізовувати в точці D логічну функцію АБО-НІ. Співвідношення вхідних (X_A, X_B) і вихідного (Y_D) імітансів визначаються таблицею істинності (табл.) 1 [4].

Таблиця 1 – Таблиця істинності імітансного LC-логічного елемента АБО-НІ

Вхідні змінні		АБО-НІ
X_A	X_B	Y_D
B_C 0	B_C 0	B_L 1
B_L 1	B_C 0	B_C 0
B_C 0	B_L 1	B_C 0
B_L 1	B_L 1	B_C 0

Проведені дослідження показали, що при виконанні умов $Y'_{гА} = j \cdot B'_{гА}$, $Y'_{гВ} = j \cdot B'_{гВ}$, $l_1 = l_2 < \lambda/4$, $l_3 = \lambda/4$, $Z_{I1} = Z_{I2} = Z_0$, $Z_{I3} = Z_0 / \sqrt{2}$, $B_L > B_C$, запропонована схема буде мати властивості імітансного LC-логічного елемента АБО-НІ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Захаров Н. Г. Вычислительная техника : учебник // Н. Г. Захаров, Р. А. Сайфутдинов. – Ульяновск : УлГТУ, 2007. - 224 с. ISBN 978-5-9795-0128-4.
2. Лищинская Л. Б. Обоснование концепции «нечеткого иммитанса» / Л. Б. Лищинская // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. — 2010. — № 1. — С. 20—25.
3. Ліщинська Л. Б. Імітансна логіка / Л. Б. Ліщинська, М. А. Філінюк // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. — 2010. — № 2(18). — С. 25—31.
4. Філінюк М. А. Пасивний імітансний LC-логічний елемент АБО-НІ / М. А. Філінюк, Л. Б. Ліщинська, О. В. Войцеховська, Р. Ю. Чехмestрук // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. — 2014. — № 3. — С. 72—77.

Печолат Ірина Михайлівна, студент, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування., гр. ЕЗ-15м, м. Вінниця ira_2301@mail.ru

Науковий керівник:

Войцеховська Олена Валеріївна - кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри проектування комп'ютерної та телекомунікаційної апаратури ВНТУ, м.Вінниця.

Voytsekhovska Olena V.- Ph.D., associate professor, assistant professor of computer and telecommunications equipment VNTU, Vinnitsa.

Pecholat Irina, student, department of Radiotechnic, Communications and Instrumentation., A group of EZ-15m, Vinnytsya ira_2301@mail.ru.

СХЕМОТЕХНІЧНІ L-, C-НЕГАТРОНИ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Наведена загальна класифікація схмотехнічних реалізацій L-, C-негатронів. Розглянуті схмотехнічні реалізації L-, C-негатронів на операційних підсилювачах, біполярних транзисторах та конвеєрах струму. Показані частотні залежності повних опорів даних негатронів.

Ключові слова: негатрон, від'ємна ємність, від'ємна індуктивність, перетворювач імпедансу.

Abstract

General classification of circuit implementations of L-, C-negatrons is presented in paper. Circuits of L-, C-negatrons on operational amplifiers, bipolar transistors and current conveyors are considered. The negatrons impedances frequency dependence is shown.

Keywords: negatron, negative capacitance, negative inductance, impedance converter.

Вступ

Використання L-, C-негатронів – приладів, що в деякому режимі роботи мають від'ємне значення основного диференційного параметра (від'ємна індуктивність – L-негатрони, від'ємна ємність – C-негатрони) в багатьох випадках дозволяє покращити технічні показники електронних пристроїв [1]. Зокрема підвищити чутливість сенсорів [2 - 7], покращити частотні характеристики аналогових комутаторів [8], фільтрів [9, 10], зменшити енергоспоживання та збільшити швидкодію ключів [1], розробити нові логічні та нейронні елементи [11], тощо. L-, C-негатрони поділяють на фізичні, схмотехнічні та комбіновані [1]. В фізичних L-, C-негатронах від'ємне значенні ємності та індуктивності з'являються внаслідок фізичних ефектів в середині приладів. Схмотехнічні L-, C-негатрони реалізують від'ємні ємності та індуктивності за рахунок використання зовнішніх позитивних зворотних зв'язків. Перевагою схмотехнічної реалізації є можливість синтезу L-, C-негатронів з необхідними параметрами, що не визначаються технологічним процесом виготовлення. Тому актуальною є завдання аналізу можливих схмотехнічних реалізацій L-, C-негатронів та розробки їх математичних моделей.

Класифікація схмотехнічних L-, C-негатронів

В основі схмотехнічної реалізації L-, C-негатронів лежать перетворюючі імпедансу (ПІ), що забезпечують необхідний фазовий зсув між напругою та струмом [1]. Одержати необхідний фазовий зсув можна або шляхом зміни напрямку струму, або знаку напруги, тому ПІ поділяються на перетворювачі імпедансу зі зміною напрямку струму І-ПІ, та перетворювачі імпедансу зі зміною знаку напруги U-ПІ. Узагальнена класифікація схмотехнічних L-, C-негатронів на ПІ показана на рис. 1 [12].

Перетворювачі від'ємного імпедансу будуються на активному приладі – підсилювачі, охопленому позитивним зворотним зв'язком. В якості підсилювача в ПІ можуть використовуватися різні активні прилади: електровакуумні лампи, напівпровідникові біполярні та польові транзистори, операційні підсилювачі (ОП).

Весь клас напівпровідникових схмотехнічних C-негатронів можна умовно поділити на декілька груп (рис. 2) [1]. Еквівалентна схема L-, C-негатронів N-типу містить від'ємний активний опір [13 - 16], тому їх схмотехнічна реалізація можлива лише на активних приладах. L-, C-негатрони S-типу є пасивними елементами, так як їх еквівалентна схема містить додатний активний опір [13 - 16], тому їх схмотехнічна реалізація можлива на пасивних елементах – трансформаторах.



Рис. 1 – Узагальнена класифікація схмотехнічних L-, C-негатронів на перетворювачах імпедансу

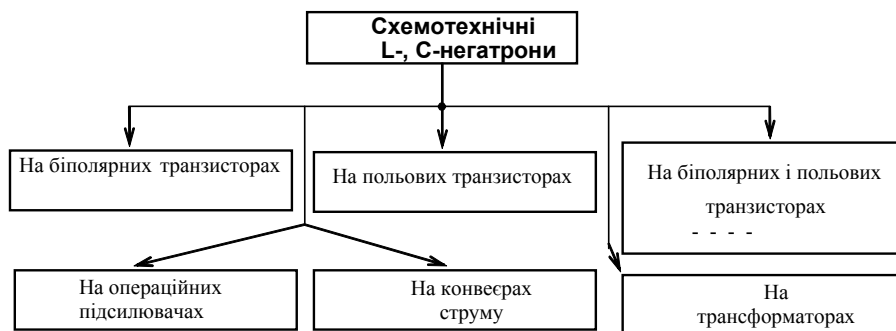


Рис. 2 – Узагальнена класифікація схмотехнічних L-, C-негатронів за елементною базою

Дослідження схмотехнічного C-негатрона на операційному підсилювачі

Схеми C-негатронів на операційних підсилювачах показані на рис. 3 [17, 18]. Аналогічним чином реалізуються схмотехнічні L-негатрони [19, 20]. Розглянемо більш детально схему C-негатрона на конверторі від'ємного опору, що наведена на рис. 3а. Резистори R_1 , R_2 утворюють коло негативного зворотного зв'язку, що визначає коефіцієнт підсилення $K_n = \frac{R_1 + R_2}{R_2}$. Коефіцієнт конверсії визначається виразом $K_k = 1 - K_n = 1 - \frac{R_1 + R_2}{R_2}$. За умови, що $K_n > 1$, тобто якщо $R_1 > 0$, коефіцієнт конверсії є від'ємним $K_k < 0$. Ємність C_n є навантаженням конвертора та утворює коло позитивного зворотного зв'язку за напругою. Вхідний імпеданс схеми $Z_{ex} = K_k Z_n = \left(1 - \frac{R_1 + R_2}{R_2}\right) \frac{1}{j\omega C_n}$. Ємність на вході конвертора визначається виразом $C_{ex} = K_k C_n$. Якщо $R_1 = R_2$, то коефіцієнт підсилення $K_n = 2$, коефіцієнт конверсії $K_k = -1$, ємність на вході $C_{ex} = -C_n$. Схема працює як U-ПІ.

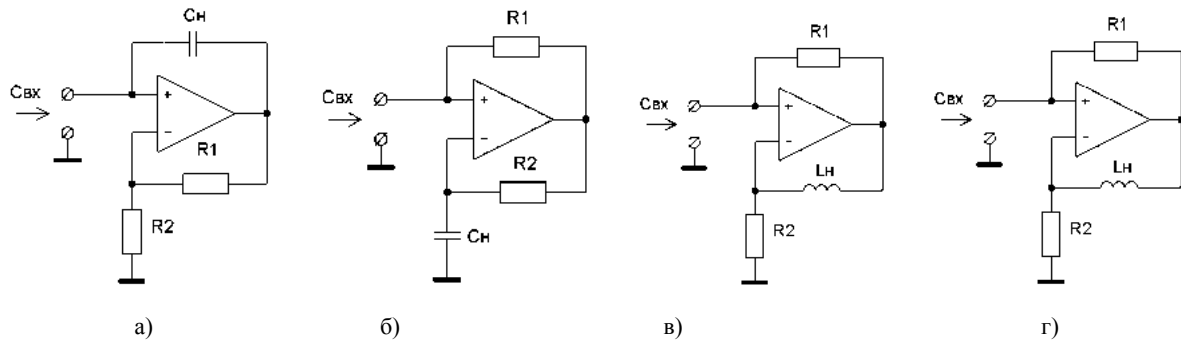


Рис. 3. Схематехнічні С-негатрони на операційних підсилювачах: на конверторів від'ємного опору з позитивним зворотним зв'язком за напругою (а), на конверторів від'ємного опору з позитивним зворотним зв'язком за струмом (б), на інверторі від'ємного опору з позитивним зворотним зв'язком за струмом (в), на інверторі від'ємного опору з позитивним зворотним зв'язком за напругою (г)

На рис. 4 показані графіки частотної залежності активної та реактивної складових вхідного опору та значення ємності С-негатрона одержані шляхом комп'ютерного моделювання схеми рис. 3а в програмі MicroCap 9 при використанні операційного підсилювача LF357.

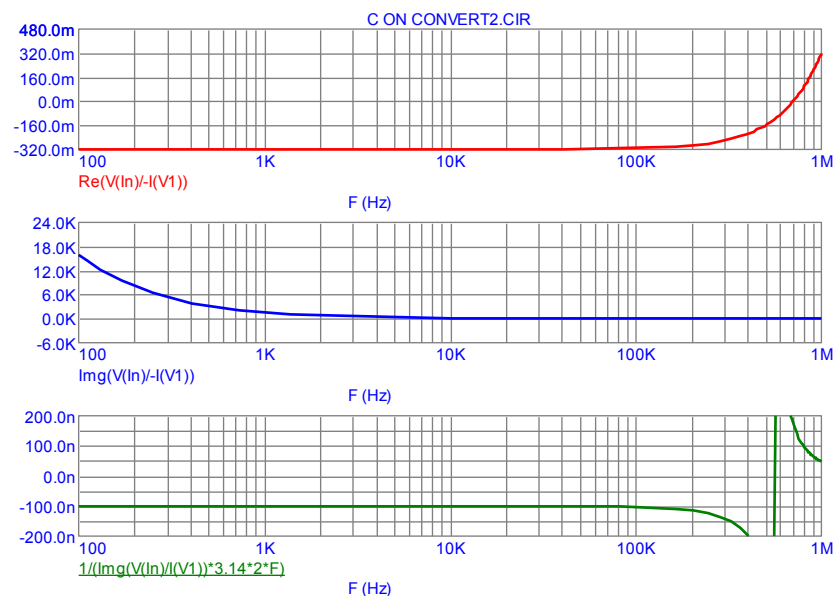


Рис. 4. Частотні залежності активної та реактивної складових вхідного опору та значення ємності С-негатрона

З графіків видно, що ємність є від'ємною та її значення на низьких частотах становить -100нФ , що узгоджується з розрахунковим значенням за одержаними вище теоретичними виразами. Максимальна частота від'ємної ємності становить 564кГц . Під максимальною частотою в даному випадку розуміємо частоту, на якій від'ємне значення параметра переходить у додатне значення. Активний опір є від'ємним і становить на низьких частотах $-318,6\text{мОм}$. Максимальна частота від'ємного активного опору становить 705кГц . Необхідно зауважити, що дане значення від'ємного активного опору виникає внаслідок частотної залежності коефіцієнта підсилення і не враховує активний опір виводів конденсатора та з'єднань. При їх врахуванні значення від'ємного активного опору буде відповідно більшим. Так якщо при моделюванні врахувати опір виводів, наприклад 1Ом , то значення від'ємного активного опору становитиме $-1,318\text{Ом}$.

Перевагою схематехнічної реалізації L-, С-негатронів на ОП є схематехнічна простота, проте недоліком є відносно малий частотний діапазон роботи, що обмежується частотами до 100МГц при використанні найвисокочастотних ОП, з частотами одиничного підсилення в декілька ГГц. Більш ефективними є L-, С-негатрони на перетворювачах імпедансу, що реалізується на окремих транзисторах [1].

Дослідження схмотехнічного С-негатрона на біполярних транзисторах

Схема С-негатрона на двох біполярних транзисторах наведена на рис. 5. На транзисторах реалізованих підсилювач напруги з коефіцієнтом підсилення 2. Додатна ємність C_4 1нФ при цьому буде перетворюватися у від'ємну вхідну ємність -1нФ. На транзисторі Q1 реалізований підсилювач з спільним колектором, що має коефіцієнт підсилення за напругою близько одиниці, на транзисторі Q2 – підсилювач зі спільною базою, в якому резисторами R2, R5 задано коефіцієнт підсилення 2.

На рис. 6 наведені частотні залежності активного та реактивного опорів та вхідної ємності С-негатрона.

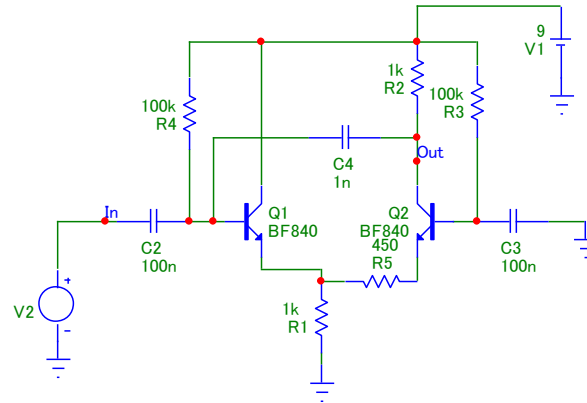


Рис. 5. Схмотехнічний С-негатрон на біполярних транзисторах

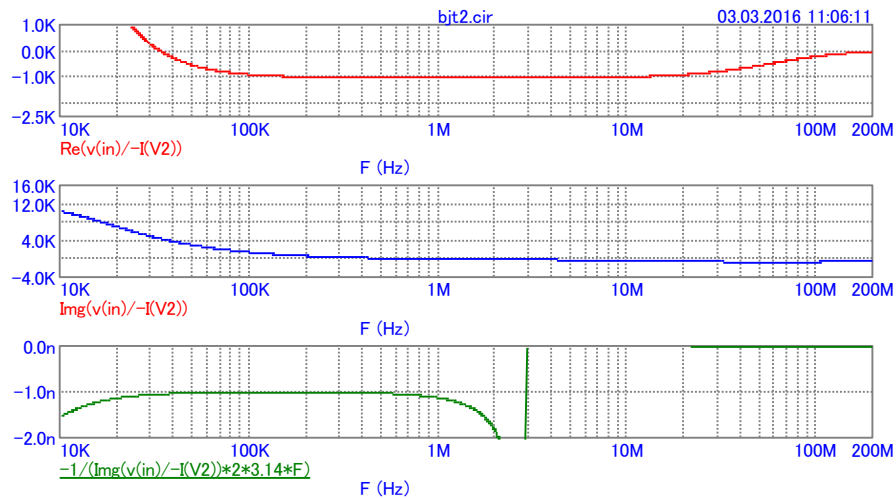


Рис. 6. Частотні залежності вхідного імпедансу С-негатрона

З наведених на рис. 6 графіків видно, що схема реалізує від'ємну ємність -1нФ в діапазоні частот від 10кГц до 3МГц, від'ємний активний опір -1кОм в діапазоні частот 20кГц – 200МГц. В схемі використані біполярні транзистори BF840 з граничною частотою $f_T = 380$ МГц. Перевагою даного С-негатрона є менша кількість транзисторів та більший частотний діапазон роботи.

Більш ефективними є L-, С-негатрони на перетворювачах імпедансу, що реалізується на транзисторних конвеєрах струму [21].

Дослідження схмотехнічного С-негатрона на конвеєрах струму

Схема С-негатрона на транзисторних конвеєрах струму наведена на рис. 7. Кожен конвеєр струму реалізується на одному біполярному транзисторі [1]. На рис. 8 наведені частотні залежності активного та реактивного опорів та вхідної ємності.

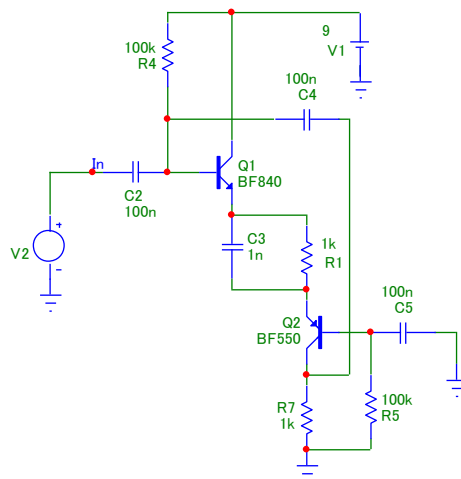


Рис. 7. Схемотехнічний С-негатрон на конвеєрах струму на біполярних транзисторах

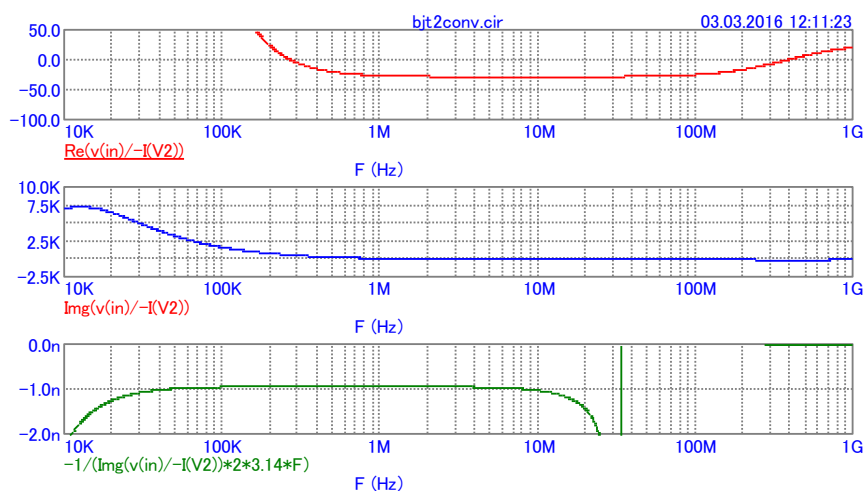


Рис. 8. Частотні залежності вхідного імпедансу С-негатрона

З наведених графіків на рис. 8 видно, що схема реалізує від'ємну ємність -1нФ в діапазоні частот від 10кГц до 30МГц та від'ємний опір -27 Ом в діапазоні частот $300\text{кГц} - 350\text{МГц}$. В схемі використовуються транзистори BF840 та BF550 з граничною частотою $f_T = 325\text{МГц}$. У порівнянні до попередньої схеми використання конвеєрів струму дозволило збільшити максимальну частоту від'ємної ємності в 10 разів при використанні таких же транзисторів.

Висновки

Розглянуті схемотехнічні реалізації L-, С-негатронів на операційних підсилювачах, біполярних транзисторах та конвеєрах струму. Показано, що схемотехнічні L-, С-негатрони на конвеєрах струму мають найбільшу, серед розглянутих схем, максимальну частоту від'ємної ємності. Показано, що реалізовані схемотехнічні С-негатрони мають еквівалентну схему, що складається з послідовних від'ємного активного опору та від'ємної ємності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Філінюк М. А. LC-негатрони та їх застосування : монографія / М.А. Філінюк, О.О. Лазарєв, О.В. Войцеховська ; Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Вінницький національний технічний університет. - Вінниця : Вінницький національний технічний університет, 2012. - 307 с.
2. Філінюк, М. А. (2003). Аналіз чутливості електричних кіл з L-, С-негатронами / М.А. Філінюк, О.О. Лазарєв // Вісник ЖІТІ. – 2003. - № 2. – С. 92-98.
3. Філінюк М.А. Частотні датчики на L-, С- негatronах / М.А. Філінюк, О.О. Лазарєв, Р.Ф. Ло-

бодзинська // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – Хмельницький, 2004. – №1. – С. 84-89.

4. Лазарев О.О. Ємнісний негасенсор з частотним виходом / О.О. Лазарев, М.А. Філінюк, Д.В. Бондарюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2013. – №3. – С.109-112.

5. Філінюк М. А. Дослідження автогенераторних індуктивних негасенсорів / М. А. Філінюк, О. О. Лазарев, Л. Б. Ліщинська, Д. В. Бондарюк // Сенсорна електроніка і мікросистемні технології. - 2015. - Т. 12, № 2. - С. 27-35.

6. Filynyuk N. A. Capacitive negasensor with frequency output / N.A. Filynyuk, A.A. Lazarev, D.V. Bondaryuk, A.V. Prykmeta // Control and Communications (SIBCON), 2013 International Siberian Conference on. – 2013. – P.1-3. DOI: 10.1109/SIBCON.2013.6693566.

7. N. A. Filynyuk, A. A. Lazarev, A. V. Prikmata and D. V. Bondaryuk, "Smart negasensor on C-negatrons," Microwave and Telecommunication Technology (CriMiCo), 2013 23rd International Crimean Conference, Sevastopol, 2013, pp. 434-435.

8. Лазарев О. О. Дослідження стійкості та чутливості елементів автоматики на базі L-, C- негatronів: дисертація канд. техн. наук: 05.13.05 / Вінницький держ. технічний ун-т. - Вінниця, 2003. – 246с.

9. A. Lazarev, K. Koval, A. Prykmeta and D. Bondaryuk, "Active tunable filters based on C-negatrons," Modern Problems of Radio Engineering Telecommunications and Computer Science (TCSET), 2012 International Conference on, Lviv-Slavske, 2012, pp. 63-63.

10. Лазарев О.О. Дослідження паралельного коливального контуру з LC-негатронами /О.О. Лазарев, О.В. Войцеховська, Л.Б. Ліщинська, Н. В. Ткачук // Вісник ВПІ. – 2012ю - №2. - С.190-195.

11. Лазарев О.О. Оптикоелектронний нейронний елемент на C-негатроні / М.А. Філінюк, О.О. Лазарев, Т.В. Басюк // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – Вінниця, 2008. – №2 (16). – С. 191-196.

12. Лазарев О.О. Аналіз методів та засобів з схемотехнічної реалізації негatronів на перетворювачах імпедансу / О.О. Лазарев, О.В. Войцеховська, Л.Б. Ліщинська // Вісник Хмельницького національного університету – 2011. – №6. – С. 49 - 54.

13. Філінюк, М. А. Дослідження енергетичних властивостей нелінійної ємності / М.А. Філінюк, О.О. Лазарев // Вісник ВПІ. - 2000. - № 4. – С. 94-97.

14. Лазарев, О. О. Взаємозв'язок типу внутрішнього зворотного зв'язку з типом C-негатрона / О.О. Лазарев, М.А. Філінюк М.А. // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2010. - № 5. – С. 127-133.

15. Лазарев О.О. Дослідження впливу типу зворотного зв'язку на тип L-негатрона / О. О. Лазарев, О.В. Войцеховська, Л.Б. Ліщинська // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2009. – №3 (16). – С. 29-35.

16. Філінюк, М. А. Дослідження енергетичних властивостей нелінійної індуктивності / М.А. Філінюк, О.О. Лазарев // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 1999. - № 2. – С. 44-46.

17. Лазарев О.О. Дослідження схемотехнічних реалізацій C-негатронів на інверторах від'ємного опору /О.О. Лазарев, М.А. Філінюк, Р.Ю. Чехмestрук, К.В. Огородник // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. -2011. - № 2. – С.72-76.

18. Лазарев О.О. Дослідження схемотехнічних реалізацій C-негатронів на конверторах від'ємного опору / О.О. Лазарев, М.А. Філінюк, Р.Ю. Чехмestрук, К.В. Огородник // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. - 2011. - №4. – 10 с. Режим доступу до журн.: http://nbuv.gov.ua/e-journals/VNTU/2011_4/2011-4.files/uk/11oolnrc_ua.pdf

19. Лазарев О.О. Дослідження схемотехнічної реалізації L-негатронів на операційному підсилювачі / О.О. Лазарев, О.В. Войцеховська, Л.І. Покотилук, Р.Ю. Чехмestрук // Вісник Хмельницького національного університету. – 2012. - №4. - С. 68-73.

20. Лазарев О.О. Математична модель схемотехнічного L-негатрона / О.О. Лазарев, М.А. Філінюк, Л.Б. Ліщинська, Бондарюк Д.В. // Вісник Хмельницького національного університету. – 2015. – №1(221). - С. 140-144.

21. Філінюк М.А. Критериальная оценка эффективности токовых конвейеров /М.А. Філінюк, О.О. Лазарев, Л.Б. Ліщинська, В.П. Стахов // Восточно-европейский журнал передовых технологий. - 2013. - № 8(64). - С. 17 – 21.

Лазарев Олександр Олександрович — канд. техн. наук, доцент кафедри проектування комп'ютерної та телекомунікаційної апаратури, Вінницький національний технічний університет.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОМНОЖУВАЧІВ НАПРУГИ ДЛЯ РАДІОЧАСТОТНИХ ПРИСТРОЇВ ЖИВЛЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено схеми помноження напруги, що лежать в основі побудови радіочастотної системи живлення напівактивних сенсорів, проведено порівняння схем помноження та обрано оптимальну схему з найкращими показниками.

Ключові слова: радіочастотний сенсор, RFID, негatronіка.

Abstract

Investigated multiplying circuit voltage behind the construction of semi RF power supply system of sensors, the comparison circuit multiplication and select the optimum scheme with the best properties.

Keywords: RF sensor, RFID, negatronic

Вступ

Напівактивні сенсори у своєму складі мають генератор електромагнітних коливань але не мають вбудованого джерела живлення. Збудження схеми досягається періодичною дією на антену радіочастотного сенсора електромагнітних коливань зовнішнього збуджуючого генератора, частота яких відрізняється від частоти сигналу генератора і входе в стандартну сітку частот, сигнал одразу направляється на схему помноження напруги, що забезпечує живлення сенсора.

Схема помноження напруги відіграє досить важливу роль в роботі напівактивного сенсора, тому слід обрати оптимальну схему помноження з мінімальною кількістю радіоелементів.

Результати дослідження

Невід'ємною частиною радіочастотної системи живлення напівактивних сенсорів є схема помноження напруги, тому основним завданням є обрати оптимальний варіант схеми помноження напруги з мінімальною кількістю елементів. Основними критеріями порівняння схем обрано: коефіцієнт помноження напруги, коефіцієнт пульсації напруги на виході, коефіцієнт корисної дії (ККД), а також кількість елементів у схемі (рис. 1) [1].

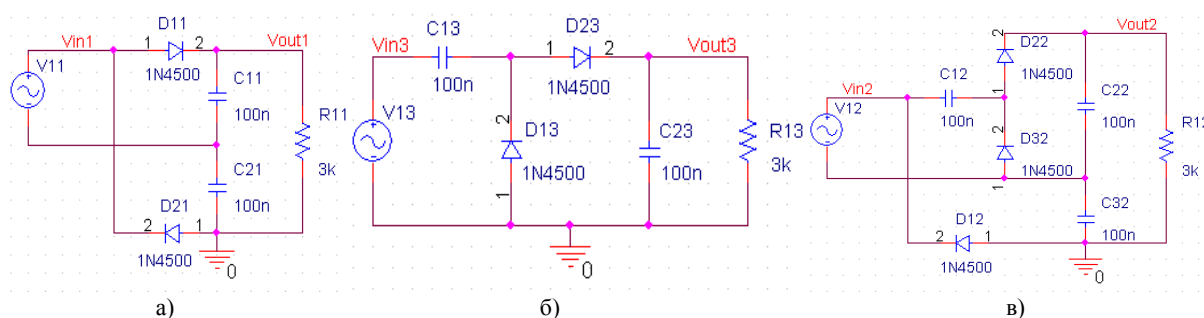


Рис. 1 – Схема електрична принципова подвоювача Латура (а), подвоювача Шенкеля (б), потроювача напруги (в)

На рис. 2, 3 наведені результати моделювання для трьох досліджуваних схем.

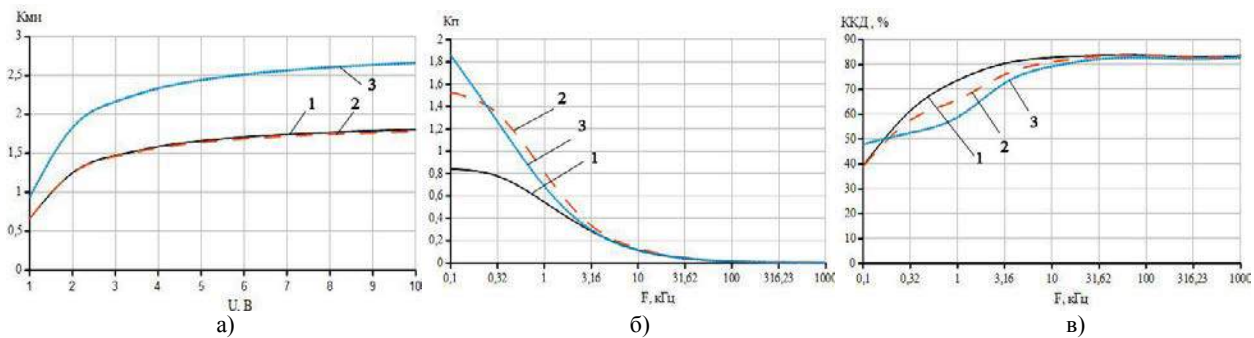


Рис. 2 – Залежність коефіцієнта помноження від амплітуди сигналу (а), залежність коефіцієнта пульсацій від частоти (б), залежність ККД від частоти (в); 1 – схема Латура, 2 – схема Шенкеля, 3 – схема потроювача напруги

З рис. 2а видно, що із зменшенням амплітуди сигналу, коефіцієнт помноження зменшується, що пов'язано з втратами частини напруги на відкритих діодах. Коефіцієнт помноження схеми, Латура кращий за схему Шенкеля. З рис. 2б видно, що зниження коефіцієнта пульсацій з ростом частоти можна пояснити тим, що конденсатори виступають в даній схемі в ролі фільтра. Чим вище частота, тим менший опір має конденсатор і тим краще він шунтує навантаження за змінним струмом. Найнижчий коефіцієнт пульсацій має схема Латура. З рис. 2в видно, що ККД зростає при збільшенні частоти вхідного сигналу. Найвищий ККД (особливо на низьких частотах) з представлених помножувачів має схема Латура.

Висновки

Схема Латура показала порівняно високу стійкість коефіцієнта помноження до зміни амплітуди і частоти вхідного сигналу, а також опору навантаження. Це частково пояснюється відсутністю конденсатора між входом і виходом помножувача. Вона має порівняно низький рівень пульсацій на виході і порівняно високий ККД, відповідно схема Латура краще за схему Шенкеля, і за кількістю елементів в схемі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ровдо А.А. Полупроводниковые диоды и схемы с диодами / А.А.Ровдо – М.: Лайт Лтд., 2000. – 288 с.

Денис Володимирович Бондарюк – аспірант кафедри проектування комп'ютерної і телекомунікаційної апаратури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bondaryuk@yandex.ru.

Микола Антонович Філінюк – д.т.н., професор кафедри проектування комп'ютерної і телекомунікаційної апаратури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: n_fil_45@mail.ru.

Науковий керівник: **Микола Антонович Філінюк** – д.т.н., професор кафедри проектування комп'ютерної і телекомунікаційної апаратури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: n_fil_45@mail.ru.

Denis V. Bondaryuk – graduate student of Computer and Telecommunication Equipment, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : bondaryuk@yandex.ru.

Mukola A. Filinyuk – PhD, Professor of Computer and Telecommunication Equipment, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: n_fil_45@mail.ru.

Supervisor: **Mukola A. Filinyuk** – PhD, Professor of Computer and Telecommunication Equipment, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: n_fil_45@mail.ru.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ С-НЕГАТРОНІВ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЧАСТОТНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОП

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі розглянуто основний недолік операційних підсилювачів – звуження смуги пропускання при застосуванні корегувальних ланок, які забезпечують стійкість роботи при охоплені схеми зворотнім зв'язком. За допомогою комп'ютерного моделювання проведено дослідження використання С-негатронів у схемах операційних підсилювачів, з метою покращення їх частотних характеристик.

Ключові слова: операційний підсилювач, С-негатрон, частотна характеристика, смуга пропускання.

Abstract

In this paper, considered the main drawback of operational amplifiers - narrowing the bandwidth when application of corrective parts when the ensure stability of schemes covered with feedback. Using computer modeling research conducted using C-negatrons in schemes operational amplifiers, to improve their frequency characteristics.

Keywords: operational amplifier, C-negatron, frequency response, bandwidth.

Вступ

Сучасна промисловість забезпечує виробництво досконалих схем операційних підсилювачів (ОП) в яких смуга пропускання достатня для їх практичного застосування в більшості схем промислової електроніки. Проте не ідеальність частотних властивостей ОП необхідно враховувати при використанні схем з зворотнім зв'язком, існує ризик паразитної генерації (самозбудження) що неприпустимо у роботі підсилювача. Внаслідок наявності паразитних ємностей і багато каскадної структури операційний підсилювач за своїми частотними властивостями аналогічний фільтру нижніх частот високого порядку. Системи такого роду, що мають великий коефіцієнт підсилення, при наявності зворотного зв'язку схильні до нестійкості, що виявляється в тому, що навіть при відсутності сигналу на вході системи на її виході існують коливання відносно великої амплітуди [1].

Для запобігання самозбудження у схемах ОП застосовують корегувальні RC-ланки, які приєднуються до відповідних виводів ОП змінюючи його вихідну частотну характеристику. Корекція частотної характеристики забезпечує стійкість роботи ОП у всьому робочому частотному діапазоні при введенні глибокого зворотного зв'язку, але недоліком є те що вона тим самим звужує частотну смугу пропускання. Це вносить деякі обмеження використання ОП у електронних схемах.

В основу дослідження поставлена задача покращення частотних характеристик ОП, а саме збільшення частотної смуги пропускання схеми, охопленої при цьому зворотнім зв'язком та приєднаними до неї корегувальними ланками для забезпечення стійкості роботи.

Результати дослідження

Поставлена задача вирішується тим що у схему ОП буде додатково введено елемент з від'ємною ємністю (С-негатрон). Передбачається що це призведе до зменшення паразитної ємності схеми, в наслідок цього збільшиться робоча смуга пропускання ОП. В якості досліджуваного аналога була використана мікросхема підсилювача 153УД1 [2]. Підсилювач представляє собою трьох каскадну схему виконану на біполярних транзисторах та має зовнішні виводи для підключення корегувальних ланок (Кор.1; Кор.2). Структурна схема підсилювача зображена на рис. 1.



Рис.1 – Структурна схема підсилювача 153УД1.

Як від'ємна ємність використаний схмотехнічний аналог С-негатрону, реалізований на основі перетворювача негативного імітансу [3]. Схема зібрана на 5 біполярних транзисторах, від'ємна ємність визначається ємністю конденсатора С3. Електрична схема ОП та С-негатрона наведена на рис. 2. При проведенні моделювання схема ОП була охоплена НЗЗ (R16, R22) для стабілізації коефіцієнту підсилення, для забезпечення стійкості роботи схеми під'єднано корегувальні ланки (C1, R18, C2) відповідно до довідникової літератури [4].

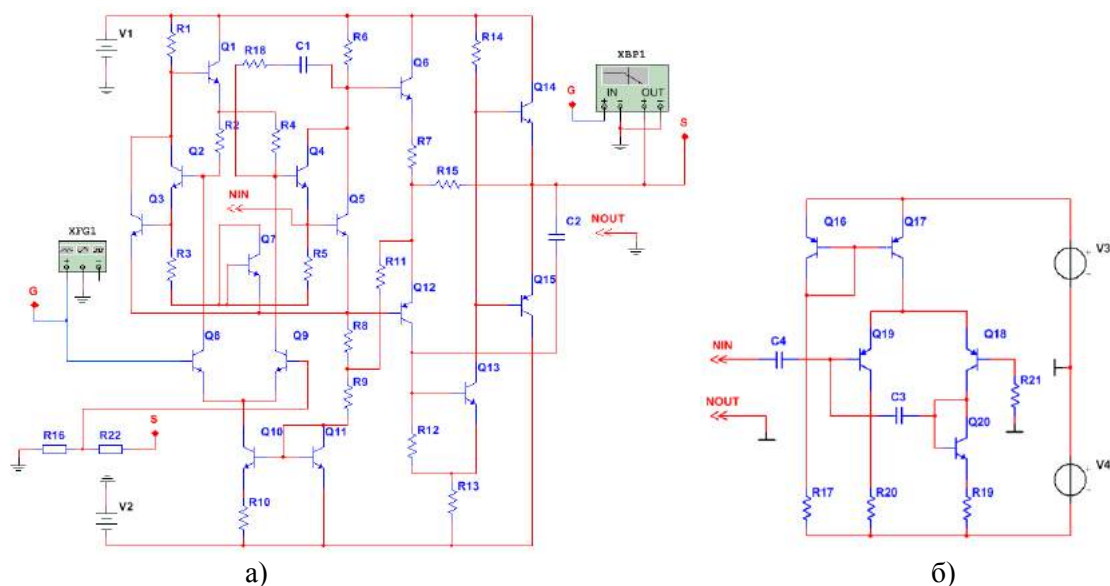


Рис.2 – Схема електрична принципова операційного підсилювача (а), С-негатрона (б).

В результаті моделювання були отримані графіки амплітудно-частотної (АЧХ) та фазо-частотної характеристики (ФЧХ) вихідного сигналу ОП (Рис.3). У першому випадку моделювання проводилось без С-негатрона. Як видно з відповідних графіків промодельована схема ОП має смугу підсилення $f = 4,86$ МГц, рівень підсилення 63 дБ та необхідний запас по фазі $\varphi = 67^\circ$ на частоті одиничного підсилення f , для усунення небезпеки самозбудження.

У другому випадку у схему ОП було додатково введено С-негатрон, а саме у другий каскад, емітерне коло вихідного транзистора Q4 (Рис.2а). Як видно з відповідних графіків, смуга підсилення збільшилась до $f = 8,74$ МГц, запас по фазі на частоті f складає $\varphi = 71^\circ > 65^\circ$ що свідчить про збереження стійкості роботи ОП на високих частотах.

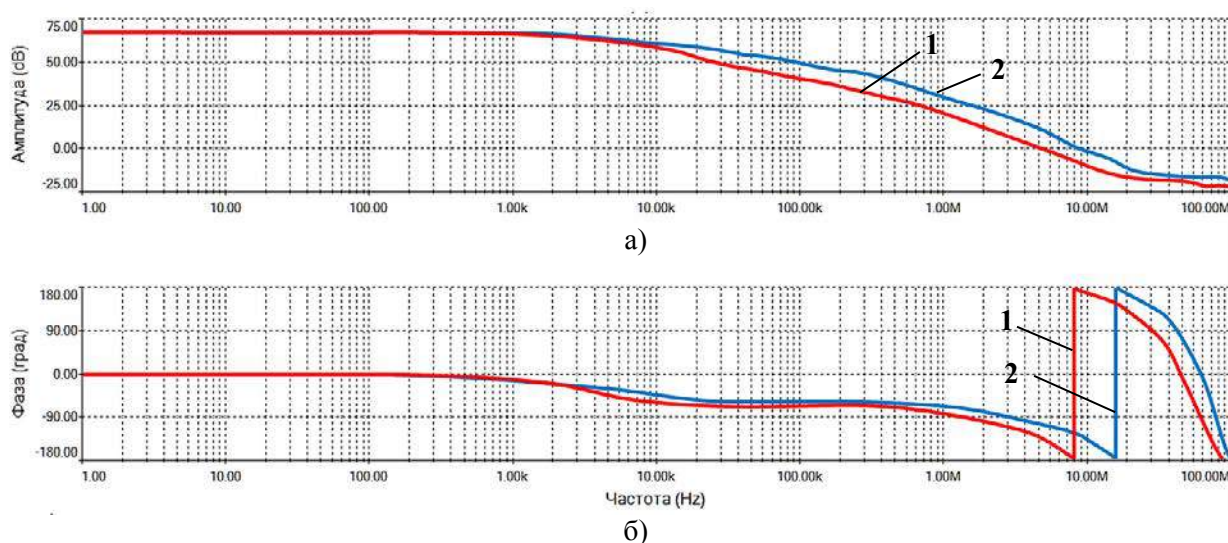


Рис.3 – Амплітудно-частотна характеристика (а), фазо-частотна характеристика (б) підсилювача.
1 – без С-негатрона, 2 – з введеним С-негатроном.

Аналізуючи отримані результати моделювання, бачимо що введення С-негатрона у схему ОП призвело до збільшення робочої смуги пропускання підсилювача приблизно вдвічі, тим самим покращивши його робочі характеристики.

Висновки

Основним недоліком операційних підсилювачів є звуження робочої смуги пропускання при застосуванні корегувальних ланок, які запобігають самозбудженню підсилювача при введенні глибокого зворотного зв'язку. Застосування С-негатронів у схемах ОП зменшує паразитну ємність каскадів ОП тим самим збільшуючи робочу смугу пропускання. Це дозволяє розширити область застосування операційних підсилювачів, зокрема у ВЧ апаратурі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Горбачев Г. Н., Чаплыгин Е. Е. Промышленная электроника: Учебник для вузов / Под ред. В. А. Лабунцова. — М.: Энергоатомиздат, 1988, - 320 с.
2. Интегральные микросхемы: Учебник для вузов / Т.М. Агаханян — М: Энергоатомиздат, 1983,- 464 с.
3. ІС-негатрони та їх застосування: монографія / М. А. Філінюк, О. О. Лазарєв, О. В. Войцеховська. — Вінниця: ВНТУ, 2012. — 308 с.
4. Справочник по схемотехнике для радиолюбителя / В. П. Боровский, В. И. Костенко, В. М. Михайленко, О. Н. Партала. Под ред. В. П. Боровского. — К.: Техніка, 1987. — 432 с.

Олександр Сергійович Харчук — студент групи РАМ–15мс, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: crazy_kvace@inbox.ru.

Науковий керівник: **Лазарєв Олександр Олександрович** — к. т. н, доцент кафедри проектування комп'ютерної та телекомунікаційної апаратури. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. E-mail: laalex@mail.ru.

Alexander S. Harchuk - student of group Ram-15ms, Department of Radio Engineering, Telecommunication and Electronic Instrument Engineering, Vinnitsa National Technical University. Vinnitsa, e-mail: crazy_kvace@inbox.ru.

Supervisor: **Alexander Lazarev** — k. t. s., Associate Professor of Computer and Telecommunication equipment. Vinnitsa National Technical University, c. Vinnitsa. E-mail: laalex@mail.ru.

Режекторний фільтр на С-негатроні з електронним керуванням

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано схемотехнічне рішення режекторного фільтра, в якому за рахунок введення у схему С-негатрона досягається підвищення коефіцієнта переналаштувань.

Ключові слова: режекторний фільтр, С-негатрон.

Abstract

The scheme of a notch filter with C negatron is proposed. Range factor of the filter is increased because of using negative capacitance of C negatron.

Keywords: notch filter, C-negatron.

Вступ

Сьогодні знаходять широке використання електронні фільтри, які застосовуються в системах багатоканального зв'язку, радіопристроях, пристроях автоматики, телемеханіки, радіовиміральної техніки і т. д. — скрізь, де передаються електричні сигнали за наявності інших сигналів і шумів, що заважають і відрізняються від перших за частотним розподілом; вони застосовуються також в випрямлячах струму для згладжування пульсацій випрямленого струму.

Метою роботи є розробка схеми режекторного фільтра, у якому за рахунок введення в схему С-негатрона, що має від'ємне значення ємності досягається збільшення коефіцієнта переналаштувань [1].

Результати дослідження

Режекторний фільтр на С-негатроні з електронним керуванням, який зображено на рис 1 містить: розділову ємність 1, перший вивід якої з'єднано з першою вихідною клемою 11 та другий вивід з'єднано з другою розділовою ємністю 5, розділова ємність 5 підключено до вихідної клеми 12, між резистором 15 та ємністю 5 підключена котушка індуктивності 2 послідовно з'єднана з варікапом 4, анод якого з'єднується загальною шиною, катод варікапа 4 з'єднано з неінвертуючим входом операційного підсилювача 8 та через ємність 6 з виходом операційного підсилювача 8, вихід операційного підсилювача 8 через резистор 14 з'єднано з інвертуючим входом операційного підсилювача 8 та резистор 7 підключено до загальної шини, через конденсатор 9 інвертуючий вхід операційного підсилювача 8 з'єднано з загальною шиною, резистор 10 перший вивід якого з'єднано з клемою керування 3, а другий вивід резистора 10 з катодом варікапа та другим виводом розділової ємності 3.

Пристрій працює наступним чином: запирання сигналу відбувається на частоті резонансу, частота якого визначається за формулою:

$$f_{\text{рез.}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}. \quad (1)$$

де L — індуктивність коливального контуру;

C — ємність коливального контуру.

Зі зміною напруги керування $U_{\text{кер.}}$ змінюється ємність варікапа 4 в результаті чого змінюється частота резонансу, що забезпечує електронне керування частоти смуги пропускання фільтра. Коефіцієнт переналаштування центральної частоти фільтру визначається за формулою:

$$K = \sqrt{K_{\text{пер.}}} \quad (2)$$

де $K_{\text{пер.}}$ – коефіцієнт перекриття ємності варікапа.

$$K_{\text{пер.}} = \frac{C_{\text{max}}}{C_{\text{min}}} \quad (3)$$

При використанні С-негатрона, який має від'ємну ємність і реалізується на операційному підсилювачі 8 неінвертуючий вхід якого якого через конденсатор 9 з'єднано виходом операційного підсилювача, вихід операційного підсилювача 8 через резистор 14 з'єднано з інвертуючим входом операційного підсилювача та через резистор 7 підключено до загальної шини. С-негатрон перетворює додатну ємність 9 у від'ємну, що підключається паралельно ємності варікапа 4. Сумарна ємність визначається виразом:

$$C_{\Sigma} = C_{\text{вар.}} + C^{(-)} \quad (4)$$

$$C^{(-)} < 0$$

Коефіцієнт перекриття ємності коливального контуру тоді дорівнює:

$$K'_{\text{пер.}} = \frac{C_{\text{max}} + C^{(-)}}{C_{\text{min}} + C^{(-)}} \quad (5)$$

Так як $C^{(-)} < 0$ відбувається збільшення коефіцієнта перекриття в: $\frac{K'_{\text{пер.}}}{K_{\text{пер.}}}$, разів. Коефіцієнт переналаштування фільтру збільшиться в $\sqrt{\frac{K'_{\text{пер.}}}{K_{\text{пер.}}}}$, разів.

Так при введенні в послідовний коливальний контур з котушкою індуктивності 5000мкГн та варікапом 1N5148, від'ємної ємності -10пФ, діапазон переналаштування центральної смуги пропускання фільтру становить від 222кГц до 703кГц, коефіцієнт переналаштування $K=3,16$, що в 1.58 рази більше за прототип.

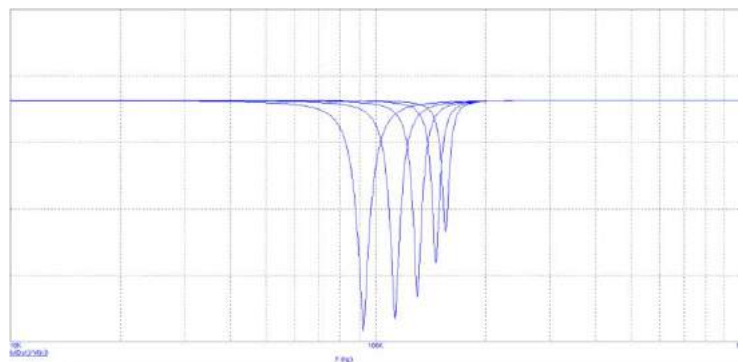
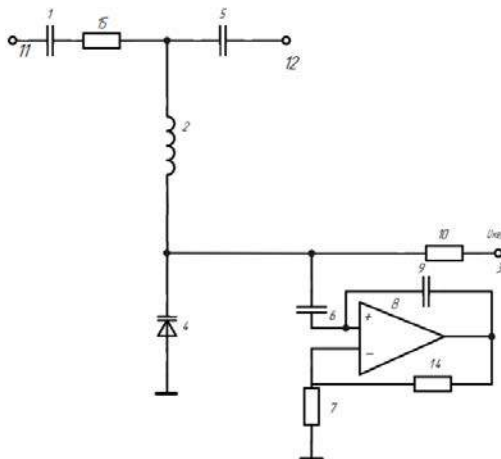


Рисунок 1—Схема режекторного фільтра та графік результатів комп'ютерного моделювання.

Отже після введення С-негатрона частотний діапазон даного режекторного фільтра збільшився, це означає, що було досягнуто збільшення коефіцієнта переналаштування.

Висновки

Встановлено, що за рахунок введення в схему режекторного фільтра С-негатрона, коефіцієнт переналаштувань збільшується у 1,58 разів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Філінюк М. А. LC-негатрони та їх застосування : монографія / М.А. Філінюк, О.О. Лазарєв, О.В. Войцеховська ; Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Вінницький національний технічний університет. - Вінниця : Вінницький національний технічний університет, 2012. - 307 с

Козін Дмитро Олегович — студент групи ТКП-136, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dimako962@yandex.ua

Науковий керівник: **Олександр Олександрович Лазарєв** – к.т. техн. наук, доцент кафедри проектування комп'ютерної та телекомунікаційної апаратури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Alexandr.Lazarev.VNTU@gmail.com

Dmitro O. Kozin - Department of RadioEngineering, Communications and InstrumentIndustry, Vinnytsia, e-mail: dimako962@yandex.ua

Supervisor: **Oleksandr O. Lazarev**-Ph.D.(Eng.), Associate Professor of Computer and Telecommunication Equipment, Vinnytsia, e-mail: Alexandr.Lazarev.VNTU@gmail.com

ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ КОМПОНЕНТІВ СКРАПЛЕНОГО НАФТОВОГО ГАЗУ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розроблено математичну модель, що адекватно описує вимірювальний перетворювач компонентів скрапленого нафтового газу, який дозволяє визначати не тільки вміст пропану й бутану, але й ненасичених вуглеводнів.

Ключові слова: пропан; бутан; скраплений нафтовий газ.

Abstract

This paper contains a developed mathematical model that properly describes the measuring transducer of liquefied petroleum gas components, which allows determining not only the content of propane and butane but also unsaturated hydrocarbons.

Keywords: propane; butane; liquefied petroleum gas.

Вступ

На сьогодні знаходить широке використання скраплений нафтовий газ як паливо в двигунах автомобільного транспорту, так і установках муніципальних, промислових і сільськогосподарських об'єктів. Скраплений нафтовий газ (СНГ) – це суміш пропану (C_3H_8), бутану (C_4H_{10}) і ненасичених вуглеводнів (приблизно 1%) – етилен, пропілен, бутилен, амілен, гексилен, гептилен тощо. Незважаючи на незначну частку ненасичених вуглеводнів, їх вплив протягом довготривалого періоду на технологічне обладнання погіршує його роботу та може призвести до його виходу з ладу. Це пов'язано з їх недостатньою розчинністю (етилен, пропілен, бутилен) та активним окисленням (амілен, гексилен, гептилен) [1].

Дослідження СНГ передбачає наявність різноманітних методів вимірювання таких його параметрів як тиск, маса, густина, масова частка тощо. Для визначення масової частки найбільш відомими методами є хроматографічний, який дає змогу визначити вміст як основних компонентів, так і ненасичених вуглеводнів, хімічний, за допомогою якого визначаються наявність рідкого залишку, вільної води та луку, радіохвильовий та радіочастотний методи, які дозволяють визначити масові частки складових СНГ [2].

На основі вищенаведених методів реалізовано сенсори, такі як хроматографи, різноманітні мірники тощо. Але основними недоліками зазначених сенсорів є висока вартість, складність процесу вимірювання та низька точність, що пов'язана з визначенням співвідношення лише суміші пропан-бутан, тоді як наявність ненасичених вуглеводнів не завжди враховується [3].

Метою роботи є підвищення точності вимірювального контролю компонентів СНГ шляхом розробки вимірювального перетворювача компонентів СНГ на основі термометричного методу.

Результати дослідження

В роботі [4] запропоновано термометричний метод визначення масової частки СНГ шляхом вимірювання його густини при нагріванні або охолодженні з певним кроком. Отримані таким чином характеристики порівнюються з еталонними та на їх основі шляхом математичних перетворень визначають масові частки компонентів СНГ. Це описується функцією перетворення вимірювального перетворювача, яка є складною багатоступеневою залежністю напруги фотоприймача від зовнішнього впливу.

В роботі запропоновано вимірювальний перетворювач компонентів СНГ, структурна схема якого наведена на рис. 1.

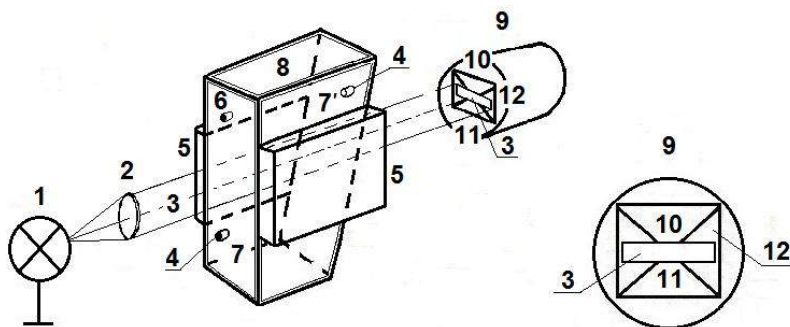


Рис. 1. Структурна схема вимірювального перетворювача компонентів СНГ

В основу роботи вимірювального перетворювача компонентів СНГ покладена залежність показника заломлення від густини СНГ при певній температурі. Тому основними елементами вимірювального перетворювача є джерело випромінювання 1, оптична система 2, вимірювальна кювета 8, в якій знаходиться СНГ, елементи нагрівання 5 та приймач випромінювання 9.

У вимірювальному перетворювачі компонентів СНГ промінь світла 3 від джерела випромінювання 1 фокусується за допомогою оптичної системи 2, проходить через вертикальну 7 стінку вимірювальної кювети 8, в якій знаходиться СНГ, та через похилу 7' стінку вимірювальної кювети 8, потрапляє на приймач випромінювання 9, який представляє собою систему верхнього 10, нижнього 11 та опорного 12 фотоприймачів. Під час вимірювального контролю відбувається нагрівання СНГ елементами нагрівання 5, причому сенсори температури 4 та тиску 6 контролюють процес вимірювання.

Функція перетворення визначається за формулою

$$U = 2P_{\alpha} P_i R_n b d t g \alpha \left(1 - \cos \alpha \cdot \left(\left(1,4752 - \frac{9,591}{130 R T \rho P^{-1} + 9,5} \right)^2 - \sin^2 \alpha \right)^{\frac{1}{2}} \right), \quad (1)$$

де U – напруга на виході вимірювального перетворювача; P_{α} – потужність сигналу на вході приймача випромінювання; P_i – струмова чутливість фотоприймача; R_n – опір навантаження; b – довжина смужки світла; d – товщина шару СНГ; α – кут падіння променя; R – універсальна газова стала; P – тиск СНГ при температурі T ; ρ – густина СНГ.

Результати дослідження функції перетворення (1) наведено на рис. 2 у вигляді залежності напруги вимірювального перетворювача СНГ від зміни густини при різних температурах.

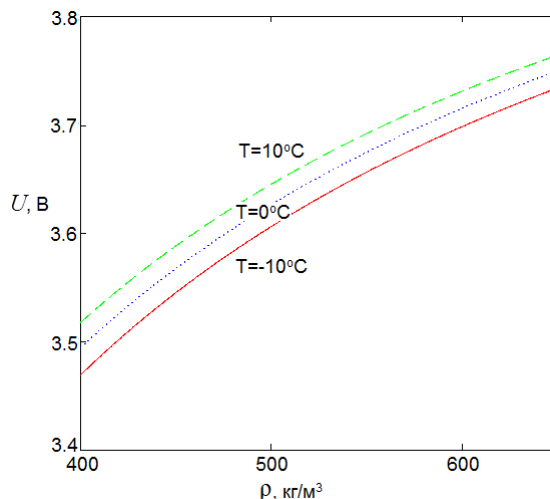


Рис. 2 – Залежність напруги вимірювального перетворювача СНГ від зміни густини при різних температурах

Отримані залежності вказують на те, що із збільшенням густини СНГ напруга вимірювального перетворювача збільшується. Тобто напруга вимірювального перетворювача збільшується в діапазоні від 3,48 до 3,72 В при температурі -10°C , від 3,5 до 3,75 В при температурі 0°C та від 3,52 до 3,76 В при температурі 10°C .

Висновки

В роботі запропоновано математичну модель вимірювального перетворювача компонентів СНГ, яка відображає залежність напруги фотоприймача від кута падіння променя, що проходить крізь товщу СНГ, з врахуванням розподілу температури всередині СНГ, що дозволило підвищити чутливість та точність вимірювань. Попередні розрахунки функції перетворення та значення чутливості показали перспективність засобу вимірювального контролю компонентів СНГ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рачевский Б.С. Сжиженные углеводородные газы / Б.С. Рачевский. – М.: Нефть и газ, 2009. – 640 с.
2. Радиочастотный метод измерения массы сжиженного углеводородного газа [Электронный ресурс] : Ukrainian Context Optimizer. – Режим доступа: <http://uteoss2012.ipu.ru/procdngs/0654.pdf>.
3. Астахов А. Анализ нефтепродуктов с помощью хроматографических методов / А. Астахов // Оборудование и материалы. – 2013. – №3. – С. 48 – 53.
4. Книш Б.П. Визначення кількісного вмісту компонентів скрапленого нафтового газу / Б.П. Книш, Й.Й. Білинський, М.В. Гладішевський // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2014. – №1. – С. 112 – 119.

Йосип Йосипович Білинський — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;

Богдан Петрович Книш — асистент кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tutmos-3@i.ua

Науковий керівник: **Йосип Йосипович Білинський** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Bilinskiy Joseph I. – doctor of technical sciences, professor of Department of Electronics Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Knysh Bogdan P. – assistant of Department of Electronics Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia, tutmos-3@i.ua.

Anton B Symonenko — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: **Bilinskiy Joseph I.** — doctor of technical sciences, professor of Department of Electronics Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ВДОСКОНАЛЕНИЙ ПРИСТРІЙ ЗЧИТУВАННЯ ВІБРАЦІЙ ЗІ СКЛА

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано пристрій зчитування вібрацій зі скла, який чітко відтворює мовну інформацію зчитуючи її з мікровібрацій скла не зважаючи на наявність сторонніх шумів, а також має можливість запису даної інформації на флеш пам'ять, що дозволяє в подальшому її аналізувати, відтворити, видалити тощо.

Ключові слова: мікровібрації, мовна інформація, складений транзистор.

Abstract

The device of read-out vibrations on glass is offered, which clearly reproduce linguistic information of reading it from the mikrovibraciy of glass not because of presence of strangers of noises, and also will be in a position of record of this information on flesh memory which allow to analyse it, to reproduce, to delete in future et cetera.

Keywords: microvibration, language information, Darlington transistor.

Вступ

Тим, що інформація може мати високу цінність сьогодні, вже нікого не здивуєш. Але якщо раніше побоюватися витоку інформації могло лише обмежене коло осіб, то сьогодні з цим може зіткнутися практично кожен. Перше, що зазвичай приходить на думку, це радіомікрофони. Однак виявити такі радіомікрофони можна без особливих зусиль, варто тільки зібрати нескладний детектор поля. Разом з тим існує інший спосіб зняття інформації. Відомо, що звукові хвилі в приміщенні викликають мікровібрації шибок. Якщо направити на скло ІЧ-потік, то більша його частина пройде через скло всередину, однак буде і відображення. При цьому відбитий потік виявиться промодельованим мовною інформацією. Для того щоб оцінити реальні можливості викрадення інформації таким шляхом і знайти ефективний спосіб протидії, актуальним буде розробка експериментальної схеми прослуховуючого пристрою.

Метою роботи є покращення технічних характеристик за рахунок введення нових блоків та розширення функціональних можливостей прослуховуючого пристрою шляхом додавання функції запису отриманої інформації на зовнішню карту пам'яті.

Результати дослідження

Розглянувши пристрій з [1], проаналізувавши його недоліки, запропоновано наступний пристрій зчитування вібрацій зі скла (рис. 1).

Пристрій складається з двох відносно незалежних частин: ІЧ-передавача; ІЧ-приймача. Пристрій працює наступним чином.

Генератор прямокутних імпульсів на мікросхемі D1 створює сигнал з частотою 35 кГц, який надходить на базу транзистора VT1, який спільно з VT2 утворює складений транзистор, який у свою чергу комутує інфрачервоний світлодіод VD1.

Відбитий сигнал надходить на вхід приймача. Прийнятий фотодіодом VD1 сигнал надходить на вхід підсилювача, зібраного на A1.1. Тут вся смуга прийнятих частот посилюється в два рази. На A1.2 зібраний активний смуговий фільтр, налаштований на частоту передавача. Коефіцієнт посилення каскаду 100, смуга пропускання 3 дБ - 6,8 кГц, це забезпечує виборче посилення несучої і бічних смуг. Така побудова схеми дозволяє максимально послабити дію перешкод і паразитного фону від освітлювальних приладів. З виходу A1.2 сигнал надходить на амплітудний детектор. На ОУ A1.3 і транзисторах VT1 і VT2 побудований підсилювач нижніх частот, з якого сигнал надходить на

керуючий блок КБ у вигляді мікроконтролера, що в свою чергу або записує інформацію на флеш-пам'ять ФП, або відтворює її на навантаженні Н у вигляді динаміка.

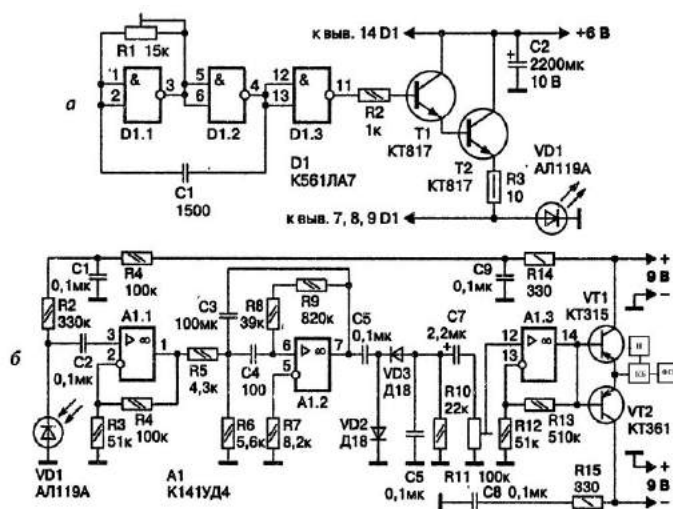


Рис. 1. Пристрій зчитування вібрацій зі скла

Для вибору функції запису або відтворення до мікроконтролера підключено три кнопки: запис/відтворення, стоп, очистка карти пам'яті. Розв'язка вузлів схеми по живленню виконується ланцюгами R1 C1, R14 C9, R15 C8. Резистор R1 служить для настройки частоти передавача для отримання на виході приймача максимальної амплітуди сигналу.

Висновки

Встановлено, що запропонована схема пристрою за рахунок введення нових блоків дозволяє чітко відтворювати мовну інформацію не зважаючи на наявність сторонніх шумів, а також дозволяє записувати отриману інформацію на флеш пам'ять для подальшого її аналізу і при цьому має нижчу собівартість в порівнянні з аналогами [2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Корякин С. Л. Как собрать шпионские штучки своими руками. / С. Л. Корякин, С.Л. Черняк. – СПб : Наука и техника, 2010. – Стр. 149-160.
2. Уваров А. С. Устройство для снятия информации со стекла. / Уваров А. С. – Радиоконструктор №3, 2011. – Стр. 24.

Олександр Анатолійович Колотуха — студент групи ЕП-15мі, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: saniok.kolotuha@mail.ru.

Богдан Павлович Івасишен — студент групи ЕП-15мі, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bogdan.ivasyshen@mail.ru.

Науковий керівник: **Костянтин Володимирович Огородник** — канд. техн. наук, доцент кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Kolotuha Alexandr A. — student of ED-15mi, Department of Radio Engineering, Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: saniok.kolotuha@mail.ru.

Ivasyshen Bohdan P. — student of ED-15mi, Department of Radio Engineering, Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bogdan.ivasyshen@mail.ru;

Supervisor: **Ogorodnyk Konstantin V.** — associate professor of electronics, Ph. D., Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

ПОРТАТИВНИЙ ПРИСТРІЙ ДІАГНОСТИКИ СТАНУ ЛЮДИНИ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано схему портативного пристрою діагностики стану людини, яка дозволяє запис кардіограми та положення та температури тіла на зовнішню карту пам'яті, для їх подальшого аналізу.

Ключові слова: кардіограф, мікроконтролер, зовнішня карта пам'яті, датчик.

Abstract

The circuit of the portable device of the human condition diagnostics. This circuit allows record of the cardiogram and provisions, body temperature on an external memory card, for their subsequent analysis is.

Keywords: cardiograph, microcontroller, external memory card, sensor.

Вступ

Електрокардіографія - метод дослідження серцевого м'яза шляхом реєстрації біоелектричних потенціалів працюючого серця. Скороченню серця передують збудження міокарда, що супроводжується переміщенням іонів через оболонку клітини міокарда, в результаті якого змінюється різниця потенціалів між зовнішньою і внутрішньою поверхнями оболонки.

Широке використання здобули портативні електрокардіографи у медичній сфері, для аналізу роботи серця під час сну та для діагностики спортсменів. Більшості сучасних кардіографів побудовані з використанням мікроконтролерів, які дають можливість складної математичної обробки даних та принципову можливість підвищення точності, інформативності автоматизованої комп'ютерної діагностики по зареєстрованих кардіосигналах, але основним недоліком являється відсутність запису даних на зовнішню карту пам'яті для їх подальшого аналізу[1].

Метою роботи є розширення функціональних можливостей схеми портативного пристрою діагностики стану людини, у якому використовуватиметься мікроконтролер, що дасть можливість застосовувати одночасно датчики температури та акселерометр, записувати покази на зовнішню карту пам'яті.

Результати дослідження

Розроблено електричну принципову схему портативного пристрою діагностики стану людини рис 1, яка має можливість одночасно здійснювати запис кардіограми, температури тіла та положення тіла на зовнішню карту пам'яті.

Пристрій працює таким чином. На елементах DA1, DA2, DA3 зібраний підсилювач кардіосигналу. До входів підсилювача E + і E- підключається пара електродів, закріплених на тілі в області серця для знімання вихідного кардіосигналу. Елементи DA1.1 і DA1.2 працюють як повторювачі, що забезпечує високий вхідний опір.

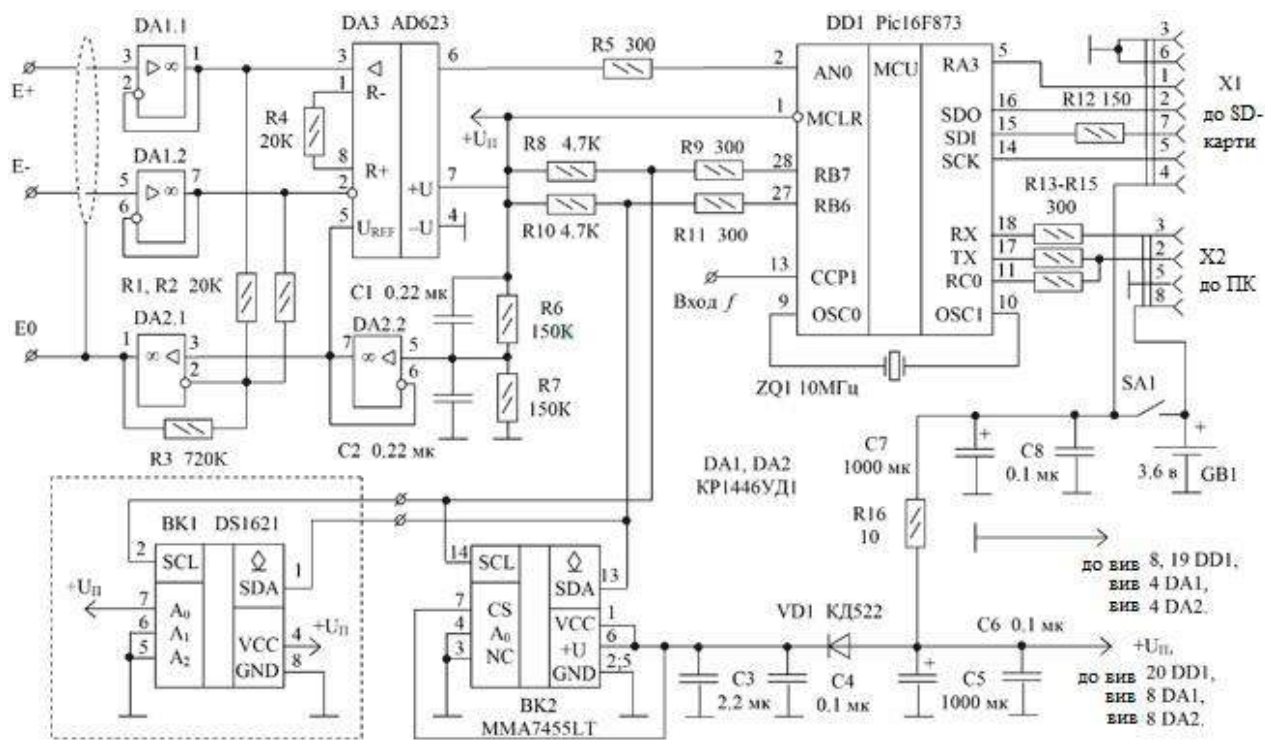


Рисунок 1 - Електрична принципова схема портативного пристрою діагностики стану людини

Інструментальний підсилювач DA3 підсилює сигнал приблизно в 6 разів перед подачею на АЦП мікроконтролера DD1, який виконує періодичне опитування датчиків BK1 і BK2 і відцифровку кардіосигналу. Пристрій з'єднується з комп'ютером по інтерфейсу RS-232 через роз'єм X2. Сигнали на роз'ємі X2 мають рівні TTL, тому можна підключати комп'ютер до роз'єму X2.

Висновки

Встановлено, що запропонована схема пристрою за рахунок розширення функціональних можливостей дозволяє одночасно знімати покази стану людини та записувати отримані дані на зовнішню карту пам'яті, що дає можливість подальшої діагностики результатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Джексон Р. Г. Новейшие кардиографы / Р. Г. Джексон. – Москва.: Техносфера, 2007. – 384 с.

Богдан Павлович Івасишен — студент групи ЕП-15мі, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bogdan.ivasyshen@mail.ru.

Науковий керівник: **Костянтин Володимирович Огородник** — канд. техн. наук, доцент кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Ivasyshen Bohdan P. — student of EP-15mi, Department of Radio Engineering, Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bogdan.ivasyshen@mail.ru;

Supervisor: **Ogorodnyk Konstantin V.** — associate professor of electronics, Ph. D., Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

БАГАТОЗОНДОВИЙ ЕЛЕКТРОННИЙ ПРИСТРІЙ КОНТРОЛЮ РІВНЯ РІДИНИ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропонований пристрій багатозондового контролю рівня рідини з використанням мікроконтролера, який підвищує чутливість, точність, а також можливість віддаленого контролю пристроєм.

Ключові слова: рідина, зонди, пристрій, рівень, порт, чутливість, напруга живлення.

Abstract

The proposed device much liquid level probe control using microcontroller, which increased sensitivity, accuracy, and a remote control device.

Keywords: liquid, probes, device, level, port, sensitivity, power supply voltage.

Вступ

Майже в усіх технологічних процесах харчових виробництв виникає необхідність у вимірюванні рівня рідин та сипучих матеріалів, а також сигналізації мінімально чи максимально допустимих рівнів у резервуарах, апаратах. Для багатьох виробництв необхідний більш точний контроль рівня рідини [1].

Результати

Метою роботи є розробка схеми багатозондового пристрою вимірювання рівня рідини, що забезпечує автоматичну установку порогу чутливості.

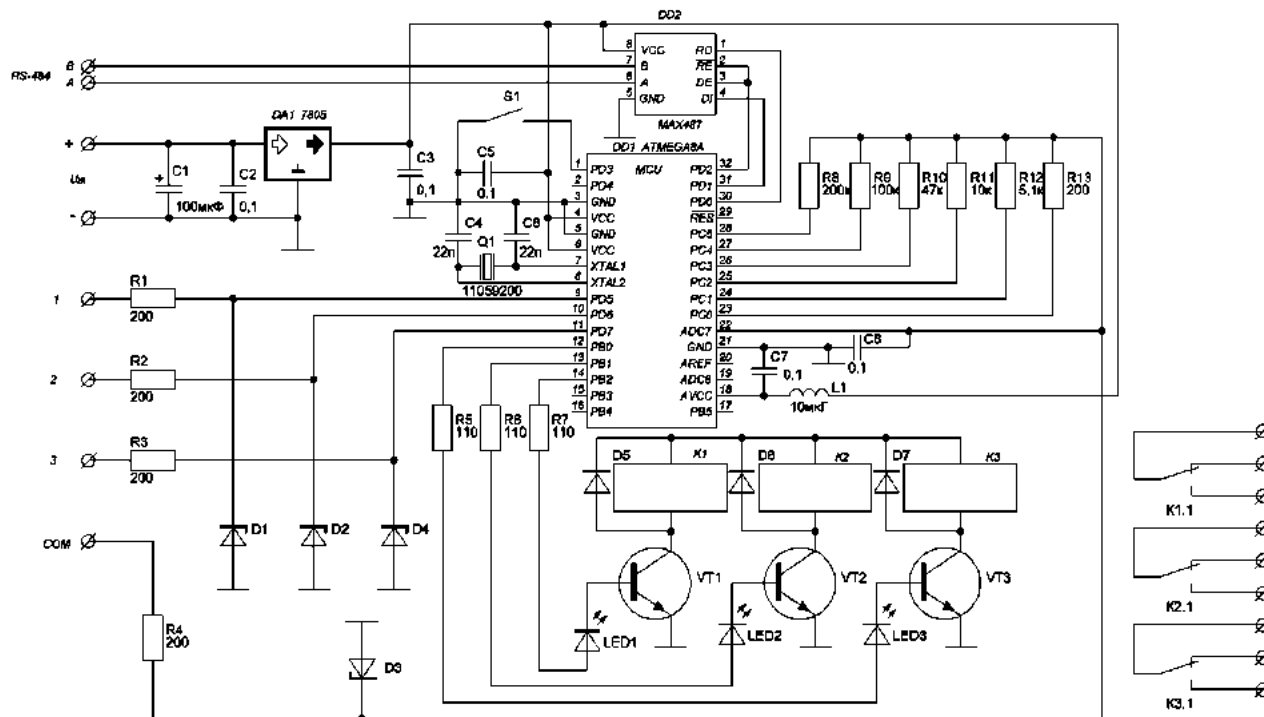


Рисунок 1 – Електрична принципова схема багатозондового пристрою вимірювання рівня рідини

Робота пристрою полягає в послідовному вимірюванні падіння напруги на опорі рідини кожного зонда. Для початку роботи необхідно, щоб усі 3 вимірювальних зонда були занурені у рідину. При натисненні на кнопку відбувається автоматичне налаштування пристрою на опір середовища: порт PD5 налаштовуються на вихід та виводиться логічний «0», а порти PC0-5 підключають резистори R1 – R6 паралельно таким чином, щоб падіння напруги рідини було близькою до половини напруги живлення. Значення напруги вимірюється за допомогою АЦП мікроконтролера та заноситься у пам'ять для кожного зонду. Якщо резистор не застосовується, відповідний порт налаштовується на вхід без підключення підтягуючого резистора. Після цього порт PD5 налаштовується на вхід і процедура так само повторюється для портів PD6 та PD7. Оскільки опір порта налаштованого на вхід дуже великий, то впливу на схему вони не вносять [2].

Після автоматичного налаштування пристрій по черзі подає на зонди логічний «0», а на корпус резервуара або на додатковий зонд +5В живлення через опір відповідно підключених резисторів R1 – R6, АЦП вимірює падіння напруги в рідині. Якщо напруга більша порогового значення, порт PB0 – для першого зонда; PB1 – для другого зонда; PB2 – для третього зонда виводить логічний 0, інакше виводиться логічна «1» цим самим засвічуючи індикаторні світлодіоди. До індикаторних світлодіодів підключені реле через транзисторний ключ для збільшення навантажувальної здатності портів мікроконтроллера. Діоди VD1– VD3 шунтують зворотну ЕРС котушок реле.

Для запобігання окислення зондів у рідині контролер подає зворотну напругу до зондів подавши на порти PD5-7 логічну «1», а на корпус резервуара або додатковий зонд логічний «0» через опір відповідно включених резисторів R1– R6. Час такого включення рівний часу виміру на одному зонді.

Реакція схеми при замиканні чи розмиканні рідиною електричного контакту між індикаторним зондом та корпусом відбувається при напрузі падіння в рідині $\pm 10\%$ напруги, яка записана в пам'яті мікроконтролера при налаштуванні.

До кожної клеми підключений супресор для захисту схеми від наводок та потрапляння високих напруг в результаті аварій.

Мікросхема MAX487 перетворює інтерфейс UART, що використовує мікроконтролер, в RS-485 і навпаки для підключення багатозондового вимірювача рівня рідини до зовнішніх пристроїв.

Таким чином даний пристрій забезпечує автоматичну установку порогу чутливості, що підвищує точність контролю, а також має інтерфейс для підключення до віддалених пристроїв управління. Тому, у будь-який момент можна звернутися до пристрою та отримати значення поточного рівня рідини. Крім того, можливе управління блоком індикації та комутації не залежно від поточного значення рівня, що дозволяє здійснити примусову накачку або відкачку рідини із резервуару у випадку аварії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Циделко В. Д. Проектирование микропроцессорных измерительных приборов и систем/ В. Д. Циделко Рачевский. – К.: Техніка, 1984. – 244 с.
2. Датчик уровня САУ–М6. Технічний паспорт. [Електронний ресурс] // – Режим доступу: <http://www.owen.ru/>.

Олена Ігорівна Царук — студентка групи МП-15м, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Saruk2@mil.ru;

Науковий керівник: **Юрій Степанович Кравченко** — канд. ф.-м. наук, доцент кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Tsaruk Olena I. — Department of Radio communication and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : Saruk2@mil.ru;

Supervisor: **Kravchenko Yuriy S.** — candidate f.-m., associate professor, department of electronics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ЦИФРОВИЙ АКСЕЛЕРОМЕТР НА МІКРОКОНТРОЛЕРІ ATMEGA8

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано схему цифрового акселерометра на мікроконтролері Atmega8, яка дозволяє визначити положення об'єкта у трьохвимірному просторі та розрахувати загальне прискорення об'єкта в координатній площині.

Ключові слова: цифровий акселерометр, мікроконтролер Atmega8, положення об'єкта, загальне прискорення.

Abstract

The circuit of digital accelerometer basis on the microcontroller Atmega8 are proposed in work.. This device allows you to determine the object position in three-dimensional space and calculate the total acceleration of the object in the coordinate plane.

Keywords: digital accelerometer, microcontroller Atmega8, of the object, the total acceleration.

Вступ

Сьогодні знаходять широке застосування цифрові акселерометри, які використовуються для вимірювання вібрації та лінійного прискорення об'єкта при будь-якій орієнтації вимірювальної осі приладу і можуть знайти застосування в інерційних системах рухомих об'єктів, в авіа- і судномодельованні, в системах безпеки транспортних засобів та вимірювальній техніці [1]. Акселерометр – це пристрій, який дозволяє визначати положення об'єкта при зміні його положення відносно своєї осі [2]. Існуючі акселерометри мають ряд недоліків, а саме: високу собівартість, за рахунок використання дорогих елементів або ж можливість вимірювання лише у двох координатах, тому актуальною задачею є розробка цифрового акселерометра, який дозволить усунути дані недоліки.

Метою роботи є розширення функціональних можливостей цифрового акселерометра, шляхом розробки пристрою, що дозволяє визначити положення об'єкта у трьохвимірному просторі, за рахунок чого підвищиться точність розрахунку загального прискорення об'єкта та його положення в просторі.

Результати дослідження

Розроблено схему цифрового акселерометра на мікроконтролері Atmega8 (рис. 1).

Цифровий акселерометр на мікроконтролері працює таким чином. Напруга з джерела живлення подається на стабілізатори напруги із значенням напруги 12В, при цьому стабілізатори напруги стабілізують значення напруги до 3,3В та передають електричний сигнал на трьох осьовий датчик ММА7260 з аналоговим виходом, який показує орієнтовані ступені рухливості напрямку трьох взаємно перпендикулярних площин, вимірювальним елементом якого є змінні конденсатори, обкладинки яких рухаються під впливом внутрішньої сили. Після чого сигнал з трьох осьового датчика по кожній координаті X, Y, Z надходить на фільтри низьких частот (ФНЧ), які складаються із паралельно з'єднаних резисторів R2-R4 та конденсаторів C5-C7, які передають отримані сигнали на вхід мікроконтролер Atmega8, в якому отримані сигнали обробляються через аналогово-цифровий перетворювач (АЦП) та вимірюють проекції лінійного прискорення по ортогональних осях X, Y, Z, що дозволяє обрахувати повне прискорення об'єкта. Після чого отриманий сигнал надходить на цифровий індикатор WH1602, що дозволяє відобразити отриману інформацію з мікроконтролера Atmega8 на дисплей цифрового індикатора, яскравість якого регулюється резистором R7.

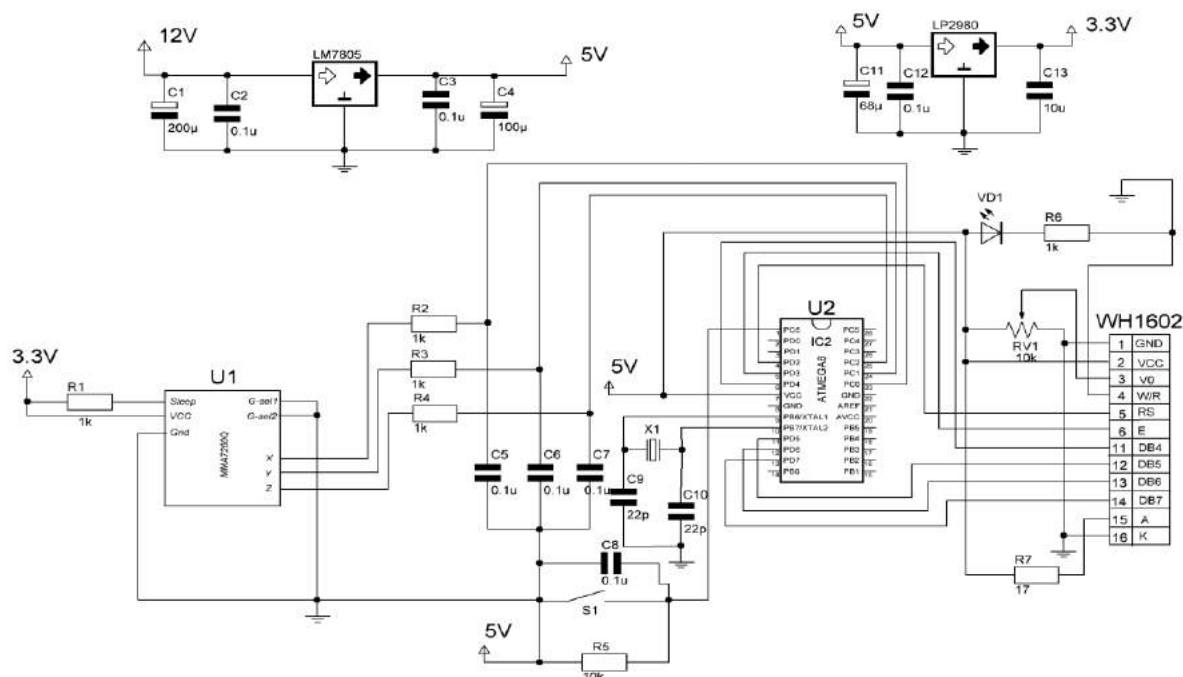


Рис. 1. Схема цифрового акселерометра на мікроконтролері Atmega8

Таким чином використання мікроконтролера Atmega8 у схемі цифрового акселерометра підвищує точність визначення координат об'єкта у просторі та дозволяє розрахувати прискорення об'єкта.

При цьому загальне прискорення досліджуваного об'єкта визначається за відомою формулою:

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2},$$

де a – загальне прискорення по всіх координатах; a_x – прискорення по вісі X; a_y – прискорення по вісі Y; a_z – прискорення по вісі Z.

Висновки

Встановлено, що запропонована схема пристрою дозволяє розрахувати загальне прискорення об'єкта по трьох ортогональних вісях, за рахунок чого розширюються функціональні можливості пристрою та збільшується точність вимірювань, що дозволяє більш точно визначити орієнтацію об'єкта у просторі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. А. Райхман. STMicroelectronics — мировой лидер в производстве датчиков движения – Новости электроники № 2, 2009.
2. С.Ф.Коновалов «Гироскопические системы часть 3» — М: Высшая школа, 1980. – с. 41.

Іван Вікторович Буга — студент групи ЕП-12б, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bura.vanya1995@mail.ru;

Науковий керівник: **Костянтин Володимирович Огородник** — канд. техн. наук, доцент кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Bura Ivan V. — student of EP-12b, Department of Radio Engineering, Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bura.vanya1995@mail.ru;

Supervisor: **Ogorodnyk Konstantin V.** — associate professor of electronics, Ph. D., Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ГУСТИНИ НАФТОПРОДУКТІВ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано методи вимірювання густини нафтопродуктів. Обрано метод, який є найбільш актуальним та перспективним для подальшого дослідження.

Ключові слова: густиномір, нафтопродукти, γ - промені, закон Архімеда, густина.

Abstract

The methods of the measuring the petroleum products density are analyzed in this work. The most important and promising method for future research is selected.

Keywords: measuring of density, petroleum product, γ - rays, Archimedes' principle, density.

Вступ

Густина є основним із фізико-хімічних параметрів, що визначають властивості та характеризують склад й структуру нафтопродуктів [1]. Тому густина займає важливе значення в системі нормованих показників нафтопродуктів. Визначення густини є одним з найбільш трудомістких вимірювальних процесів. Достатньо складно визначати цей параметр при контролі нафтопродуктів під час їхнього виробництва, транспортування та використання, особливо в умовах швидкоплинних технологічних процесів. Більшість існуючих методів вимірювання густини нафтопродуктів мають ряд недоліків, тому є необхідність проаналізувати ці методи та обрати метод, який є найбільш актуальним та перспективним для подальшого дослідження.

Аналіз методів

Прилади, які призначені для вимірювання густини, називаються густиномірами і за принципом дії їх поділяють на механічні, радіоізотопні, оптичні, ультрафіолетові, гідродинамічні та акустичні [2]. У відповідності з цим можна привести класифікацію основних густиномірів (рис.1).



Рис. 1. Класифікація густиномірів

Для вимірювання густини нафтопродуктів широке застосування одержали поплавковий, ваговий, гідростатичний, вібраційний, радіоізотопний та акустичний методи. Розглянемо детальніше кожен із цих методів.

Принцип поплавкового методу заснований на законі Архімеда та полягає у вимірюванні виштовхувальної сили, яка діє на занурений в досліджувану рідину поплавок [3].

Ваговий метод полягає у неперервному зважуванні деякого постійного об'єму середовища, що аналізується, причому зміна ваги відповідає зміні густини [4]. Для цього методу характерні незалежність показів від властивостей середовища (поверхневий натяг, в'язкість, наявність твердих часток тощо) і параметрів контрольованого потоку (швидкість руху через чутливий елемент, тиск, пульсація витрати і тиску тощо)

Гідростатичний метод ґрунтується на вимірюванні перепаду тиску стовпа рідини на дросельному елементі при постійній витраті та визначення густини нафтопродукту [2, 3].

Вібраційний метод полягає у вимірюванні частоти власних коливань резонатора у автоколивальному режимі, та подальшому розрахунку густини речовини, що залежить від коливань резонатора [2, 5].

Радіоізотопний метод полягає у вимірюванні ослаблення проникаючої радіації (γ - промені) при проходженні через досліджувану речовину та подальшому розрахунку густини речовини [2-4]. При фотопоглинанні і комптонівському розсіюванні розглядаються γ - промені з енергією менш 1 МеВ.

Ультразвуковий (акустичний) метод базується на вимірюванні швидкості потоку речовини або газу з використанням ультразвуку [3, 5]. Існують три основні методики визначення швидкості потоку, а на її основі і густини речовини за допомогою ультразвуку [5]: часово-імпульсний спосіб; детектування зміни частоти ультразвуку, викликаній рухомим середовищем; метод вимірювання часу поширення ультразвуку.

.....

Висновки

Поплавковий метод дає можливість працювати в широкому діапазоні густини речовини ($0-50 \text{ кг/м}^3$), але водночас має малий діапазон температури ($0-50 \text{ }^\circ\text{C}$). Прилади на основі вагового методу мають невеликі масу (15 кг) і габаритні розміри ($350 \times 500 \times 200 \text{ мм}^3$), але малий діапазон вимірювання густини ($0,668-1,0 \text{ кг/м}^3$). Гідростатичний метод має широкий діапазон температур (від -5 до $60 \text{ }^\circ\text{C}$), та недолік – довгий час одного вимірювання (120 с). Вібраційні густиноміри мають невелику потужність споживання (не більше 25 ВА), але значну масу (6 кг). Перевагою радіоізотопного методу є час одного вимірювання від 1 секунди, але недолік приладів на основі даного методу – велика маса до 70 кг. Ультразвуковий метод вимірювання густини нафтопродуктів має суттєві переваги в порівнянні з відомими, оскільки діапазон вимірювання густини складає $0-500 \text{ кг/м}^3$ та діапазон температури від -100 до $+200 \text{ }^\circ\text{C}$; тривалість одного вимірювання 1-500 с; мала потужність споживання не більше 15 ВА і габаритні розміри $150 \times 300 \times 90 \text{ мм}^3$ та маса 3 кг.

Проаналізувавши методи вимірювання густини нафтопродуктів, обрано метод, який має більше переваг в порівнянні з іншими методами та є актуальним для подальшого дослідження, а саме ультразвуковий метод.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 4839: 2007 «Бензины автомобильные повышенного качества. Технические условия». – Держспоживстандарт України, 2007. – 14 с.
2. Самофалов К. Г. Микропроцессоры / К. Г. Самофалов, О. В. Викторов, А. К. Кузнец, – К.: Техніка, 1986. – 278 с.

3. Цюцюра В. Д. Метрологія та основи вимірювання. Навч. посібник / В. Д. Цюцюра, С. В. Цюцюра, – К.: Знання. – Прес, 2003. – 180 с.
4. Энергопроматоматика – Каталог статей. Научные статьи и публикации [Сайт]. Режим доступа: <http://kipia.ru/catalog/izmeritelnye-pribory/izmerenie-urovnya/poplavkovye-urovnenery/pdu-poplavkovye-datchiki/> (дата звернення 08.02.2016). – Назва з екрану.
5. Зайцев Г. В. Теория автоматического управления и регулирования. 2-е изд., перераб. и доп. / В. Г. Зайцев, - К.: Вища шк. Головное изд-во, 1989. - 431с.

Яремішена Наталія Андріївна - аспірантка, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, nyaremishena@mail.ru.

Огородник Костянтин Володимирович – к. т. н., доцент кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник: **Огородник Костянтин Володимирович** – к. т. н., доцент кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Natalya Yaremishena - graduate student, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, nyaremishena@mail.ru.

Konstantin Ogorodnyk - Ph.D., associate professor of electronics, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

Supervisor: **Konstantin Ogorodnyk** - Ph.D., associate professor of electronics, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

БОРТОВОЙ САМОПИСЕЦЬ ДЛЯ РАДІОКЕРОВАНИХ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано конструкцію бортового самописця, для управління роботою якої обрано мікроконтролер Attiny2313. Завданням пристрою є обробка ШІМ сигналів з приймача даних з акселерометра і запис цієї інформації в незалежну зовнішню пам'ять. В якості мікросхеми пам'яті використана AT45DB161.

Ключові слова: бортовий самописець, мікроконтролер Attiny2313, приймач, акселерометр.

Abstract

The construction board recorder, for which management of the chosen microcontroller Attiny2313. The task of device is handling the PWM signal from the receiver data from the accelerometer and record this information in an independent external memory. As memory chips used AT45DB161

Keywords: flight recorder, microcontroller Attiny2313, receiver, accelerometer.

Вступ

Бортовий реєстратор, або бортовий самописець (іншими словами «чорна скриня») - це пристрій, що використовується для авіації в якості записуючого механізму основних параметрів під час польоту, внутрішніх показників різних систем літального апарату, переговорів екіпажу тощо. Інформація з бортових самописців, як правило, використовується для з'ясування та визначення причин несправностей під час польоту [1]. На початку 21 століття через розвиток елементної бази і зниження вартості електронних компонентів самописці поступово почали поширюватися і в інших областях, зокрема, на залізничному, водному і автомобільному транспорті [2].

На сьогодні існує велика кількість схем бортового запису інформації, але більшість з них є або високовартісними, або не забезпечують стабільного запису інформації. Тому розробки у даному напрямі є досить актуальними.

Метою роботи є зниження вартості та підвищення стабільності запису інформації у бортових самописцях за рахунок введення нової елементної бази та функціональних зв'язків.

Результати дослідження

Розроблено схему бортового самописця на основі простого мікроконтролера Attiny2313 (Рис.1). На схемі не показано стабілізатор 3.3В. Він потрібен обов'язково, оскільки акселерометр вимогливий до стабільності напруги живлення. Використано LM1117, оскільки він має досить низьке падіння напруги. У якості акселерометру обрано трьох осьовий ADXL345, з настроєною точністю і діапазоном вимірювань прискорень. Його перевагою є висока точність налаштування та широкий діапазон вимірювання прискорень.

Принцип дії бортового самописця наступний.

Для старту / зупинки запису даних передбачена кнопка. Поточний стан самописця відображається за допомогою двох світлодіодів. Зв'язок з акселерометром і пам'яттю здійснюється за протоколом SPI. Використано програмний SPI. Для моніторингу ШІМ сигналів запускається 16-бітний таймер, що вимірює тривалості імпульсів високого рівня на каналах приймача. Фронт і спад імпульсів реєструється за допомогою переривань. Для того, щоб можна було взяти ШІМ сигнали з приймача, до нього під'єднано відповідний перехідник.

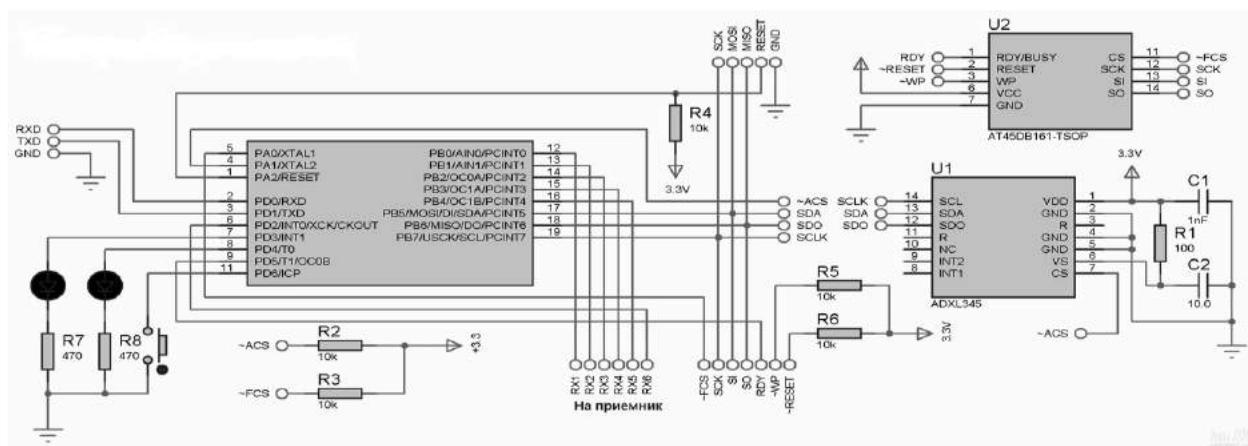


Рисунок 1 – Схема бортового самописця

Самописець може працювати в двох режимах: запис тільки прискорень, і запис прискорень і даних з приймача (шість каналів). У першому режимі 2Мб пам'яті вистачає на ~ 116 хвилин (три значення по 2 байта 50 раз в секунду), у другому - на ~ 38 хвилин. Для налаштування і вивантаження записаних даних написано програму.

Висновки

Розроблено конструкцію бортового реєстратора, яка в порівнянні із аналогами дозволяє підвищити стабільність запису інформації за рахунок введення нової елементної бази та функціональних зв'язків, а також низька вартість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Макаров О. Свидетели из железа: чёрный ящик // Популярная Механика : журнал. — 2010. — № 8 (август)
2. Авіація: Енциклопедія / Гол. ред. Р. П. Свищев. - М.: Велика Російська енциклопедія, 1994. - С. 108. - 736 с.

Інна Ігорівна Олійник – студентка групи МЕ-12б, факультет радіозв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: innochka.oliynik@bk.ru;

Науковий керівник: **Костянтин Володимирович Огородник** – кандидат технічних наук, доцент кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Inna I. Oliynyk – student of group ME-12b, Faculty of radio communications and instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : Ivanov@sens.ua;

Supervisor: **Konstantine V. Ogorodnyk** – Ph.D., assistant professor of Electronics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Пристрій визначення заповненості контейнера тирсоматеріалів

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано пристрій визначення заповнення контейнера для тирсоматеріалів, який є частиною витяжної системи на підприємствах, що займаються деревообробкою. Запропонований пристрій дозволяє повідомляти працівників про заповнення контейнера та при необхідності автоматично вимикати витяжну систему.

Ключові слова: заповнення контейнера, тирсоматеріали, автоматичне вимкнення.

Abstract

A device for determining the filling container sawdust materials that are part of the exhaust system in enterprises engaged in wood processing. The proposed device allows to inform employees about filling the container and, if necessary, automatically switch off the exhaust system.

Keywords: filling the container, sawdust materials, auto shutdown.

Вступ

Сьогодні в деревообробувальній промисловості широко використовуються витяжні системи для збору відходів у вигляді тирсоматеріалів. Зазвичай, витяжну установку розміщують ізольовано від основного комплексу підприємства, що може призводити до ускладненого контролю за заповненістю контейнерів. Часта або періодична робота витяжної установки при заповненому контейнері призводить до підвищеного навантаження роботи даної системи, що спричиняє скорочення терміну служби двигунів витяжної системи.

Метою роботи є подовження терміну служби витяжної системи, шляхом розробки пристрою автоматичного визначення заповненості контейнера та автоматичного відключення витяжної системи у цьому випадку.

Результат розробки

Найбільш розповсюджені на сьогодні є поршневі системи контролю роботи витяжних систем на виробництві при обробці деревини, основним робочим елементом яких є сенсор тиску, виконаний у вигляді поршня. Для побудови системи, що забезпечує визначення моменту заповнення контейнера та автоматичного керування витяжною системою використовується поєднання сенсору тиску та системи керування. Розроблено структурну схему даної системи (рис. 1).

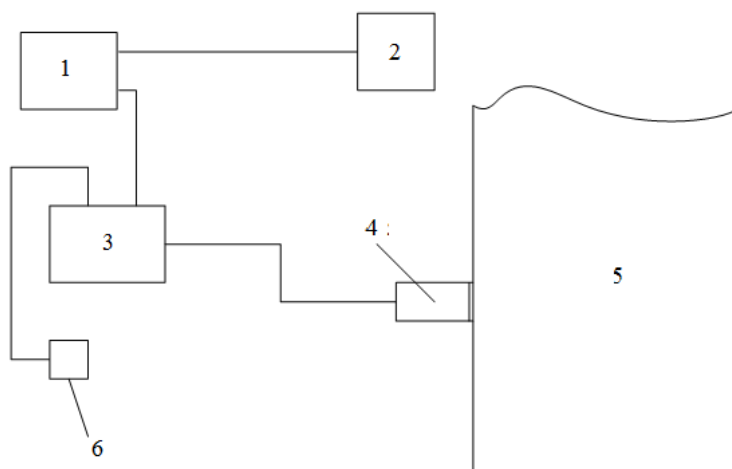


Рис. 1 – Структурна схема пристрою визначення заповненості контейнера:

1 – реле керування сигналу відключення двигуна, 2 – блок живлення двигуна витяжної системи, 3 – пристрій керування автоматичного вимкнення витяжної системи, 4 – поршковий сенсор тиску, 5 – гнучкий контейнер для тирсоматеріалів, 6 – світловий індикатор

При заповненні контейнера тирсоматеріалами, його бокова грань тисне на поршневий сенсор тиску, при досягненні граничного рівня заповненості контейнера поршневий індикатор подає сигнал на систему керування, що в свою чергу подає сигнал на зовнішній світловий індикатор та через встановлений час подає імпульс на реле керування сигналу відключення двигуна.

Пристрій керування, що забезпечує управління індикатором та затримку автоматичного вимкнення витяжної системи, складається з трьох частин, що дає можливість виконання схеми із декількох модулів. Розроблено структурну схему пристрою керування (рис. 2).



Рис. – Структурна схема пристрою контролю визначення заповненості контейнера

Модуль перетворення вхідного сигналу отримує сигнал від сенсора та подає на вихід імпульс, що запускає таймер. Через певний попередньо зазначений час відбувається подання сигналу на електричне реле, яке розмикає коло живлення витяжної системи та системи контролю.

Висновки

Розроблений пристрій забезпечує визначення моменту заповнення контейнера з тирсоматеріалами у витяжних системах, що використовуються на виробництвах та підприємствах. В результаті використання даної системи забезпечується зниження навантаження на витяжну систему. На основі структурної схеми розроблено електро-принципову схему системи контролю та перевірено її працездатність.

Ігор Іванович Мацюра – студент групи МЕ-126, факультет радіотехніки зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Matsyuigor@gmail.com;

Науковий керівник: **Константин Володимирович Огородник** – канд. техн. наук, доцент кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Igor I. Matsyura - Department of Radio Engineering Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : Matsyuigor@gmail.com;

Supervisor: **Konstantin V. Ogorodnyk** — Ph. D., Assistant Professor of Electronics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ДОСЛІДЖЕННЯ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА НА ОСНОВІ РЕНТГЕНІВСЬКИХ ЗНІМКІВ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Представлено контурний детектор рентгенівських зображень для діагностування дисплазії кульшового суглоба

Ключові слова: MATLAB, рентгенографія, обробка зображень, фільтрація, ковзне вікно.

Abstract

*Presented contour detector X-ray images for diagnosis of hip dysplasia***Keywords:** MATLAB, radiography, image processing, filtration, sliding window.

Вступ

Проблема захворювання дисплазії кульшового суглоба у немовлят і дітей молодшого віку існує вже велику кількість часу. Основною проблематикою цього питання є не вчасно поставлений діагноз через, те що отримані рентгенівські знімки кульшового суглоба мають низку якісних недоліків, а визначення геометричних параметрів відбувається, як правило, в ручному режимі. Тому попередня обробка рентгенівських зображень кульшового суглоба має важливе значення. Таким чином робота з рентгенівськими знімками не закінчується тільки їх фільтрацією, існує потреба в розробці моделі виділення контуру об'єктів на таких знімках у випадку дисплазії кульшового суглобу, це повинен бути запропонований метод, який зможе дати змогу також програмним шляхом діагностувати дисплазію у дитину, тобто повністю комп'ютеризувати процес рентгенівського діагностування захворювань кульшового суглобу, що в свою чергу призведе підвищення достовірності діагностування дисплазії у дітей. Виходячи з поставленої задачі на перший план виходить розробка методу і засобу оброблення рентгенівських зображень для діагностування захворювань кульшового суглоба дітей

Результати дослідження

Розроблено контурний детектор рентгенівських зображень, що виконує повний спектр роботи з вхідним рентгенівським зображенням рис. 1.



Рис. 1 Рентгенівський знімок кульшового суглоба дитини віком 8 місяців

Виходячи з розробленого алгоритму перша дія контурного детектора, вибір області дослідження, тому, так як діагностування дисплазії кульшового суглобу проходить за схемою Хільгенрейнера, на рис. 2 зображено вибір ділянки рентгенівського знімку для роботи. [1-13]



Рис. 2 Вибір робочої частини рентгенівського знімку

Вибір робочої області обумовлюється тим, що працювати повністю з усім зображення займає багато часу, та забирає багато ресурсів, тому простіше зменшити обробку до однієї необхідної області, що дасть змогу зекономити час та ресурси, а й отримати точніший результат.

Отриманий рентгенівський знімок має велику кількість шумів, тому за алгоритмом детектор виконає фільтрацію обраної області зображення для подальшої роботи з нею, рис. 3.

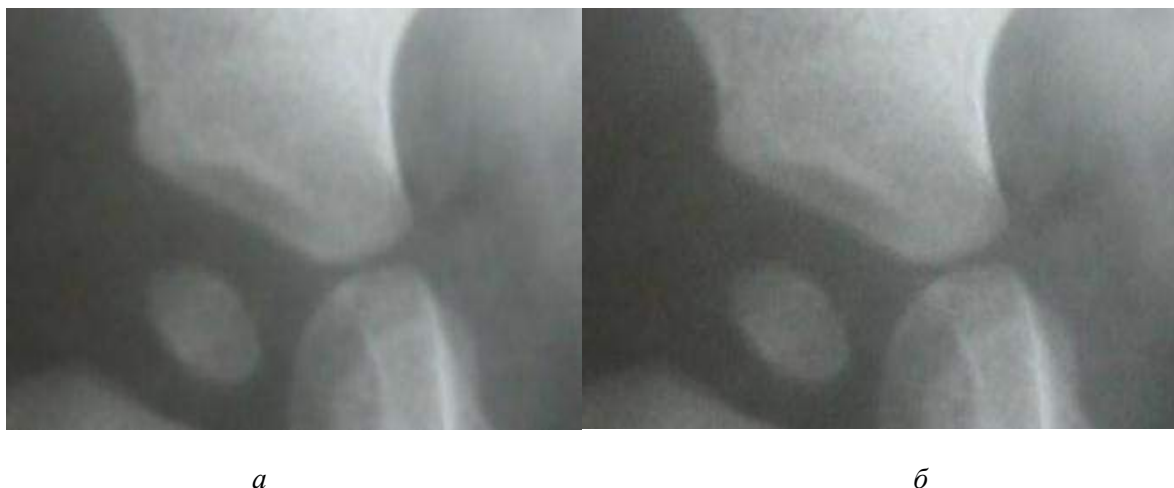


Рис. 3 Результат фільтрації зображення а) фільтроване зображення б) початкове зображення

Для того, щоб відфільтрувати робочу область використовується Фільтр Вінера, який є найбільш ефективним методом для обробки рентгенівських знімків, на відміну від інших методів фільтрації, фільтр Вінера не руйнує переходи кольору, що дозволяє підвищувати різкість на зображенні без зайвих додаткових дій та не створювати не існуючі переходи кольору.

Отримане фільтроване зображення має значно менше шумів та на ньому краще видно переходи між границями кольору, але для виділення контуру цього не є достатньо, тому за розробленим алгоритмом необхідно виконати підвищення різкості рис. 4.

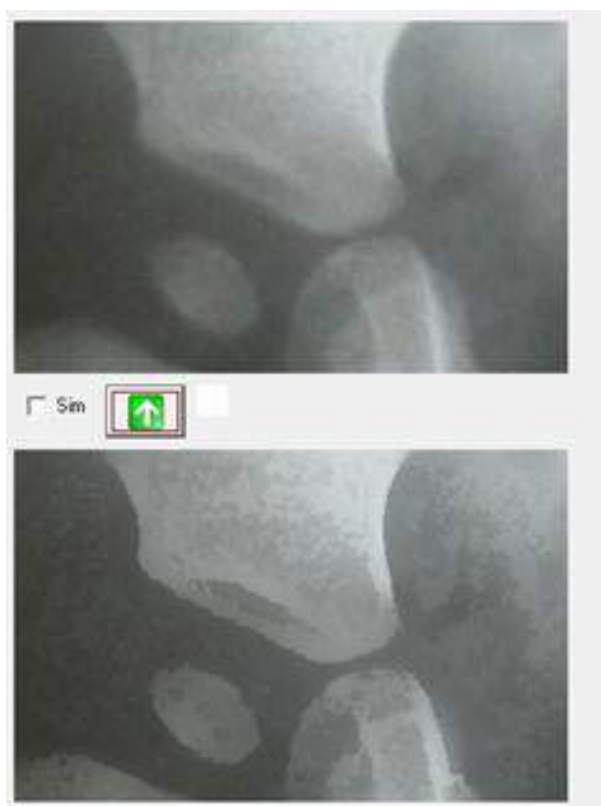


Рис. 4 Підвищення різкості обраної області

Підвищення різкості фільтрованої області зображення виконується для того, щоб не отримати не існуючих контурів на обраній області.

Отримавши зображення з підвищеним значенням різкості наступною дією виконується виділення контуру розробленим методом, дана дія дасть можливість точного обрахунку необхідного кута дисплазії кульшового стугаву. На рис. 5 зображено робоча область рентгенівського з виділеними контурами за методами

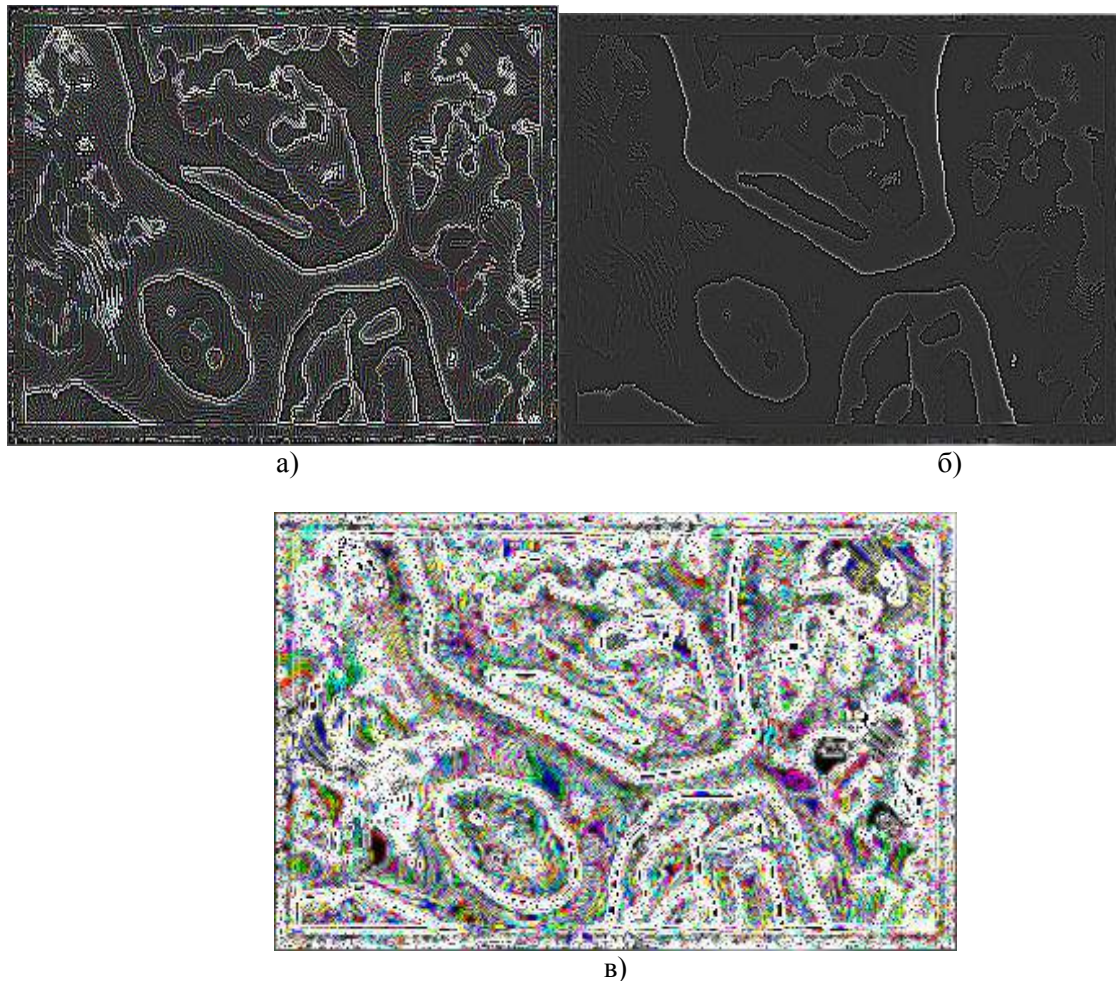


Рис. 5 Виділення контуру зображення а) методом Робертса; б) методом Лапласа; в) методом Собела

Аналіз цих зображень свідчить про те, що контур зображення було виділено, але з отриманого зображення неможливо зробити жодного висновку, також немає можливості виміру кутів між лініями межі зображення

На рис. 6 приведено виділення контуру з використання розробленого метода.



Рис. 6 Виділення контуру зображення з використанням запропонованого метода з використанням додаткової фільтрації

Отриманий контур робочої області, рис. 9 з використанням розробленого метода має інший вигляд, контури об'єкта чітко видно, що дозволяє провести через них лінію

Отримавши повністю оброблене зображення з рис. 12 програма контурного детектора запропонує нам вибрати місце проведення лінії заміру кута на зображенні рис 14

Для побудови лінії, що визначає кутові параметри об'єкта на рентгенівському зображенні використовувався алгоритм рис. 7.



Рис. 7 Блок-схема роботи детектора визначення кутових параметрів малогабаритних об'єктів складної форми

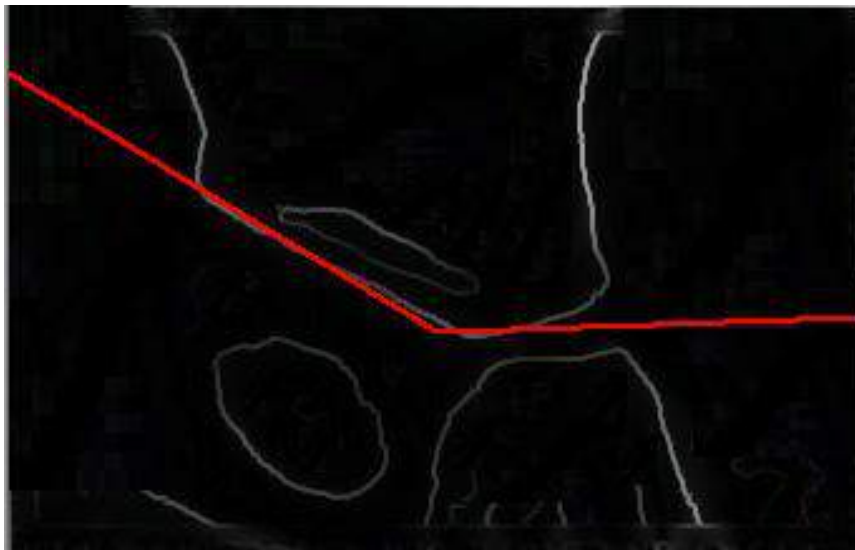


Рис. 8 Вимірювання кута між лініями виділеного контуру

Отримане значення суміжного кута (рис. 8), з кутом дисплазії по Хільгенрейнера, 148° , тому виходячи з цього $180^\circ - 148^\circ = 32^\circ$, тобто отримана величина показує наявність незначної дисплазії у дитини. Для лікаря-рентгенолога отримання на стільки точних результатів теперішніх умов є неможливим, тому використання розробленого детектора сприяє підвищенню точності діагнозу, а також збільшує швидкість обробки рентгенівських знімків лікарями.

Висновки

1. Розроблено контурний детектор рентгенівських зображень на основі запропонованого алгоритму. Проведено порівняльний аналіз роботи детекторів на основі методів Робертса, Лапласа та Собела, за розробленим детектором контуру рентгенівських зображень. Встановлено переваги розробленого детектора за рахунок підвищення різкості зображення що дає змогу покращити процес виділення контуру, що дає змогу підвищити ефективність проведення ліній та вимірювання геометричних параметрів.
2. Продемонстровано роботу контурного детектора рентгенівських зображень на прикладі діагностування дисплазії кульшового сугаву шляхом аналізу рентгенівського знімку. Діагностика показала наявність дисплазії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Білинський Й.Й. Методи обробки зображення в комп'ютеризованих оптико-електронних системах: монографія, Вінниця: ВНТУ. – 2010. – 272 с.
2. Ядлінський М.І. «Рентгенографія», 2014. – 850 с..
3. Hamashima N., Kato K., Ishizeki T. Optical measurements of half micron critical dimensions // Ibid. – P. 92-99.
4. Тычинский В.П., Морозов И.Н., Папков В.Л. и др. Регистрация субмикронных структур на лазерном автоматическом интерферометре // Письма в ЖЭТФ. – 1989. Т. 15. – № 4. – С. 24-27.
5. Davidson M., Kaufman K., Mazor I. An application of interference microscopy to integrated circuit inspection and metrology // Ibid. – 1987. – Vol. 775. – P. 223-247.
6. Гуральник А.Б. Класифікація методів обробки медико-біологічних зображень // Гуральник А.Б., Білинський Й.Й. // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. Одеса. – 2015. – С 15-16.
7. Лизунов В.Д. // Измерительная техника. – 1980. – № 12. – С. 19.
8. Богданкевич О.В., Календин В.В., Кудяров Ю.А., Невзорова Л.Н. Линейные измерения в субмикронном диапазоне // Метрологическая служба в СССР. – Вып. 3. – 1987. – С. 31-35.
9. Богданкевич О.В., Желкобаев Ж., Календин В.В., Кудяров Ю.А., Невзорова Л.Н. Измерение малых длин на основе РЭМ // Измерительная техника. – 1985. – № 11. – С. 31-33.
10. Невзорова Л.Н., Петров В.И., Щитов Н.И. Поверхность. Физика, химия, механика. – 1982. – № 11.
11. Гуральник А.Б., Сухоцька І.В., Білинський Й.Й. Розробка засобу контролю геометричних параметрів малогабаритних об'єктів складної форми // Технологический аудит и резервы производства ISSN 2226-3780. – 2015. – С. 15-20.
12. Binnig G., Rohrer H., Gerber Ch., Weibel E. Tunneling through a controllable vacuum gap // Appl. Phys. Lett. – 1982. – V. 40. – P. 178-180.
13. Гуральник А.Б. Використання середовища MATLAB для попередньої обробки рентгенівських зображень / Гуральник А.Б., Білинський Й.Й. // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. Одеса. – 2015. – С 15-
14. Маслова Н.С., Панов В.И. Сканирующая туннельная микроскопия атомной структуры, электронных свойств и поверхностных химических реакций // УФН. – 1988. – Т. 157. – № 1. – С. 185-195.
15. Эдельман В.С. Развитие сканирующей туннельной и силовой микроскопии // ПТЭ. – 1991. – № 1. – С. 24-42.
16. Васильев С.И., Мостепаненко В.М., Панов В.И. Сканирующая туннельная и атомно-силовая микроскопия поверхности в метрологии // Измерительная техника. – 1990. – № 1. – С. 9-22.
17. Бухараев А.А. Диагностика поверхности с помощью сканирующей туннельной микроскопии // Заводская лаборатория. – 1994. – № 10. – С. 15-25
18. Binnig G., Quate C.F., Gerber Ch. Atomic force microscope // Phys. Rev. Lett. – 1986. – V. 56. – № 9. – P. 930-933.

18. Кузин А.Ю. , Марютин В.Н., Календин В.В. Методы и средства измерений линейных размеров в нанометровом диапазоне // [Электрон. ресурс] – Режим доступа <http://www.microsystems.ru>
19. Ваврук Є. , Грицик І. Вибір методу підвищення візуальної якості зображення // Львівська політехніка, 2008. – С.36-42 [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <http://www.ena.lp.edu.ua>
20. Гонсалес Р. , Вудс Р. Цифровая обработка изображений.– М.: Техносфера. – 2005. –С. 1072.
21. Сойфер В.А. Компьютерная обработка изображений. Часть 2. Математические модели // Соросовский образовательный журнал. – 1996. – №3. – С. 110 – 121.
22. Форсайт Д., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход /пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс». –2004. – 928с.
23. Прэтт У. Цифровая обработка изображений в двух книгах / Прэтт У. – М.: Мир.–1982. – 468 с.
24. Азизов Г. А., Баранов В. В., Карака Н. Н., Петров С. В. Капилляроскопическая параметризация микроциркуляции нижних конечностей // Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН. – 2007. – Том 8. – №6. – С. 348.
25. Козлов В. А., Азизов Г.А., Петров С.В. Расстройства микроциркуляции при хронической венозной недостаточности нижних конечностей и ее оценка неинвазивными методами исследования // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 12 (часть 2). – С. 235-241.
26. Ратушний П.М., Білінський Й.Й., Юкиш С.В. Детектор крайового детектування на основі низькочастотної фільтрації // Вісник Хмельницького національного університету – 1.2009р. – С. 230 – 233.
27. Пат. 25485А Україна, МПК G 06 K 9/36. Спосіб визначення краю примежової кривої зображень / Білінський Й.Й., Ратушний П.М., Мельничук А.О.– заявл. 02.04.2007; опубл. 10.08.07, Бюл. №12.
28. Пат. 32886 Україна, МПК G 01 K 9/64. Спосіб ізотропного виділення контуру зображення / Білінський Й.Й., Юкиш С.В., Ратушний П.М. –завл.03.12.2007; опубл. 10.06.08, Бюл. №11.
28. Білінський Й. Й. Класифікація методів крайового детектування зображень // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2007.- № 1. – С.161-169

Гуральник Артем Борисович — аспірант, 05.11.17 Медичні та біонічні прилади і системи, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: artemiomolli@mail.ru

Науковий керівник: **Білінський Йосип Йосипович** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри Електроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Gualnyk Artem - graduate student, 05.11.17 Medical and bionic devices and systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: artemiomolli@mail.ru

Supervisor: **Bilynsky Yosyp** - Dr. Sc. , Professor, Head of the Department of Electronics, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

ФОРМУВАННЯ ТА ОБРОБЛЕННЯ 3D ЗОБРАЖЕННЯ ПОСТАВИ ТІЛА

¹Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Метод формування та оброблення 3D постави тіла.

Ключові слова: ISIS, Морі, Постава, 3D поверхня спини

Abstract

The method of forming and processing of 3D body posture.

Keywords: ISIS, Moire, Posture, 3D surface back

Вступ

Статистичні дослідження свідчать, про те, що кількість дітей із різними формами порушень постави й сколіозом значно зростає. Так, у дошкільному віці порушення постави виявлено у 2,1 % дітей, у чотири роки – у 15–17 % дітей, у сім років – уже в 33 % (кожна третя дитина). У дітей старшого шкільного віку цей показник складає 67–72 % [1]. Звідси й витікає необхідність виявлення та лікування на ранніх етапах функціональних порушень постави у дітей.

Метою роботи є розроблення методу формування та оброблення 3D зображення постави тіла.

Результати дослідження

Особливе місце для діагностики постави тіла займає фотограмметричний метод, який дозволяє проводити вимірювання в різних позах хворого (вид спереду, ззаду, збоку в положенні нахилу), дає загальні уявлення про характер деформації та встановлює за допомогою комп'ютерної обробки ряд важливих параметрів просторової асиметрії опорно-рухового апарату людини при неоптимальній статичній й динамічній [2].

Існує багато способів просторової фотограмметрії, такі як техніка Морі та спосіб ISIS. Проте ці методи мають ряд недоліків. Техніка Морі має довгий час обробки фотографії і технічні труднощі пов'язані з виконанням растра з ідеальною поверхнею тоді як спосіб ISIS позбавлений недоліків техніки Морі, але для проведення обстеження потрібно робити спеціальні анатомічні позначки на поверхні тіла [3].

У роботі [4] розглядається удосконалений метод реконструкції тривимірної форми на основі знаходження координат вузлових точок, які дозволяють отримати третю координату глибини.

Суть метода полягає в наступному, на екран, відстань до якого відома, проєктуються за допомогою проєкційної системи по чергові вертикальні та горизонтальні патерни (Рис.1), зображення яких реєструються системою реєстрації. Процедура реєстрації патернів повторюється після внесення в систему об'єкта. На основі отриманих зображень визначаються координати вузлових точок, і за допомогою нескладних математичних формул обчислюється координата глибини кожної точки. Спільні точки вертикальних і горизонтальних ліній, отримані в результаті обробки зображень патернів, і є вузловими точками, які шукали. Програмне забезпечення ідентифікує спільні точки патернів, порядок їхнього розташування й визначає їхні субпіксельні координати.

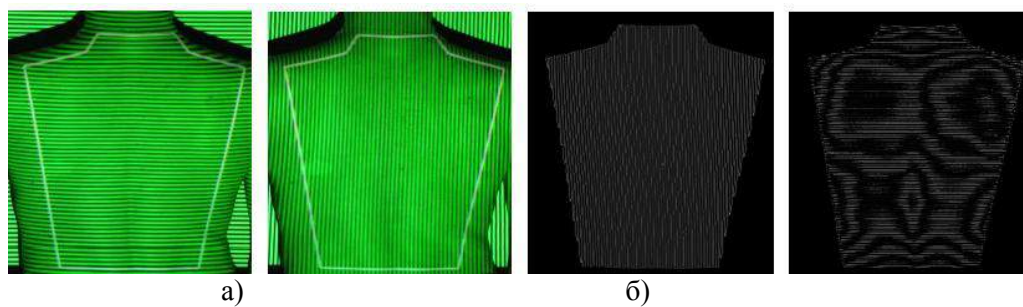


Рисунок 1 – Зображення патернів, що проектується на спину: а) початкове зображення; б) зображення після попередньої обробки

Підхід апаратно-програмної реконструкції тривимірного рельєфу порівнювався з методом муарових ліній. У результаті порівняння встановлено, що кількість точок, що аналізуються, у запропонованому методі в 5 – 10 разів більша, ніж у муаровому, що дозволяє підвищити роздільну здатність. Крім цього, отримані вузлові точки носять упорядкований характер і мають властивість зв'язності, що дозволяє спростити процес обробки та підвищити швидкодію. У муаровому методі вузлові точки носять випадковий характер і це ускладнює знаходження їхніх координат.

Висновки

Техніка Морі та спосіб ISIS роблять можливим аналіз контурів форми спини, проте мають ряд недоліків. Розглянутий метод апаратно програмної реконструкції дає більшу точність та менший час обробки, що є важливим фактором у діагностиці постави тіла.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Звіряка О. М. Практикум з теорії і методики лікувальної фізичної культури / О. М. Звіряка, Ю. М. Корж. – Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2007.
2. Мусалатов Х.М., Гаганесов А. Г. Хирургическая реабилитация корешкового синдрома при остеохондрозе поясничного отдела позвоночника. – М.: Медицина, 1998. – 88с.
3. Білінський Й. Й. Сучасні технічні методи діагностики опорно-рухового апарату людини / Білінський Й. Й., Коваленко Є. М., Коваленко В. М. // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2000. – №3. – С. 140–144.
4. Білінський Й. Й. Апаратно-програмна реконструкція тривимірного рельєфу поверхні спини людини / Білінський Й.Й., Юкиш С.В. // Наукові праці ВНТУ. – 2010. – №1. – С. 1–7.

Трачук Богдан Юрійович — студент групи МЕ-126, факультет радіотехніки зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dev.bohdan@gmail.com;

Науковий керівник: **Юкиш Сергій Васильович** — асистент кафедри Електроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Trachuk Bohdan Y. — student group ME-12b, Faculty of Radio Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dev.bohdan@gmail.com;

Supervisor: **Yukysh Sergey V.** — Assistant Professor of Electronics, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia.

ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ РІВНЯ МЕЖІ ДВОХФАЗНИХ СЕРЕДОВИЩ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано метод визначення границі розподілу двох рідких середовищ, що дозволить оцінити вміст і якість нафтопродуктів.

Ключові слова: ультразвук, хвиля, швидкість, відбиття, границя, рівень.

Abstract

The method of determining the boundaries of distribution of two liquid media that will assess the content and quality of oil products.

Keywords: an ultrasound, wave, speed, reflection, border, level.

Вступ

Сьогодні знаходять широке використання ультразвукові датчики рівня, густини, об'єму, що застосовуються як в автомобілях так і промислових об'єктах [1]. Ультразвуковий датчик - це приймально-передавальний пристрій, який порівнює параметри вихідного сигналу який проходять або відбитим, його напрямок, інтенсивність, ступінь розсіювання, модуляцію - і на підставі цих даних дозволяє визначити стан середовища, істотно на нього не впливаючи [2]. Метою роботи є розробка способу визначення границі розподілу двох середовищ (нафтопродукт - вода) за допомогою ультразвуку.

Результати дослідження

Визначення рівня, та границі двох середовищ суттєво залежать від однорідності середовищ, їх акустичного опору та положення випромінювача і приймача рис. 1.

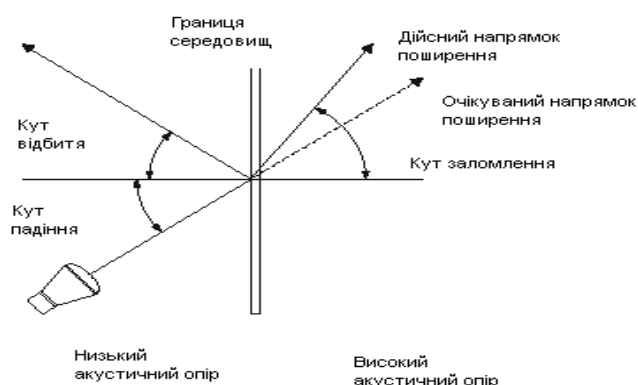


Рисунок 1 – відбиття ультразвукової хвилі

З рис.1 випливає, що для визначення границі, необхідно щоб акустичний опір одного з середовищ був значно вищим, сам опір визначається за формулою:

$$Z = \rho c \quad (1)$$

Де ρ – густина середовища, c – швидкість ультразвуку.

Коефіцієнт відбиття хвилі буде визначатись наступним чином:

$$R = \frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1} \quad (2)$$

Де Z_1, Z_2 , хвилеві опори двох середовищ.

Визначення рівня може проводитись знизу через шар рідини. Недоліком такого типу рівнемірив є похибка від залежності швидкості ультразвуку від тиску. Однак на точність таких рівнемірив не позначається зміна характеристик рідини, тому такі рівнеміри можуть бути використані для вимірювання рівня неоднорідних рідин, що містять бульбашки газу або кристалізуються. Такі рівнеміри використовуються для рідин, що має температуру не більше 80°C і тиском не більше 4 МПа.

Для систем визначення рівня найбільш ефективними є локаційні рівнеміри провідним середовищем яких є рідина, оскільки вони мають похибку вимірювання до 2.5%, та малу споживчу потужність.

Висновки

Встановлено, що запропонований підхід дозволяє підвищити загальну точність визначення границі двох рідких середовищ за допомогою ультразвуку, що дозволяє застосовувати його для установок контролю якості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алешин Н. П. Ультразвуковая дефектоскопия: Справочное Пособие / Н. П. Алешин, В. Г. Лупачев. — Мн.: Виш. Школа 1987.
2. Балдев Радж Мир физики и техники. Применения ультразвука / Балдев Радж, В. Раджендран, П. Паланичами. - М.: Техносфера, 2006.

Пахомов Олег Олександрович — студент групи МЕ-12б, факультет радіотехніки зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Alegpachomowscr@mail.ru;

Науковий керівник: **Білинський Йосип Йосипович** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Pahomov Oleg O. - Department of RadioCommunications and Device, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Alegpachomowscr@mail.ru;

Supervisor: **Bilynsky Joseph J.** Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Electronics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІДСЛІДКОВУВАННЯ ПОЛОЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ GPS

Вінницький національний технічний університет;
кафедра електроніки

Анотація

Розроблено електронний пристрій для відслідковування положення об'єктів на основі GPS, який володіє автономною роботою та модулем пам'яті. Встановлено, що використання активного моніторингу рухомих об'єктів з використанням технологій GSM/GPRS підвищить швидкість та точність визначення положення об'єктів.

Ключові слова: відслідковування, положення, об'єктів, GPS, точність.

Abstract

Designed an electronic device to track the position of objects on the basis of GPS, which has autonomous operation and the memory module. It is established that the use of active monitoring of mobile objects using technologies GSM/GPRS will enhance speed and accuracy of determining the position of objects.

Keywords: tracking, location, facilities, GPS, accuracy.

Вступ

Розвиток технічного прогресу сприяв розробці пристроїв відслідковування положення об'єкта на основі GPS-трекерів [1], які широко використовуються у військово-морській навігації, міському та сільському господарствах. Конструктивні особливості та технічні характеристики яких залежать від сфери застосування та поставлених задач. GPS-трекери повинні задовольняти таким вимогам, а саме мати: високу точність визначення координат, високу швидкість, низьку залежність від температур, просту конструкцію і низьку вартість.

Метою роботи є підвищення швидкості пристрою для відслідковування положення об'єктів на основі GPS. Тому для розробки обрано активний моніторинг, який передбачає поточну передачу даних про стан транспортного засобу через канали зв'язку GSM мережі до диспетчерського центру (ДЦ).

Результати дослідження

Принцип визначення координат об'єкту в системі GPS заснований на обчисленні відстані від нього до декількох супутників, точні координати яких відомі. Інформація про відстані мінімум до трьох супутників дозволяє визначити координати об'єкта як точку перетину сфер, центр яких – супутники, а виміряний радіус – відстань.

На сьогодні відомі два основних способи моніторингу рухомих об'єктів: пасивний моніторинг та активний. Пасивний моніторинг передбачає запис навігаційних та інших даних в енергонезалежну пам'ять мобільного терміналу. Зчитування даних може відбуватись по прибутті об'єкта до місця призначення.

Активний моніторинг передбачає поточну передачу даних про стан об'єктів через канали зв'язку GSM мережі до ДЦ.

За сучасного розвитку GSM-мереж, які набули широкого розповсюдження, найбільш ефективним є варіант активного моніторингу рухомих об'єктів з використанням технологій GSM/GPRS [2].

Однак, поєднання активного та пасивного моніторингу дає можливість мінімізувати ймовірність втрати інформації та забезпечити своєчасну передачу необхідної інформації про стан об'єкта.

Розроблено електронний пристрій для відслідковування положення об'єктів на основі GPS [2], схему якого подано на рис.1.

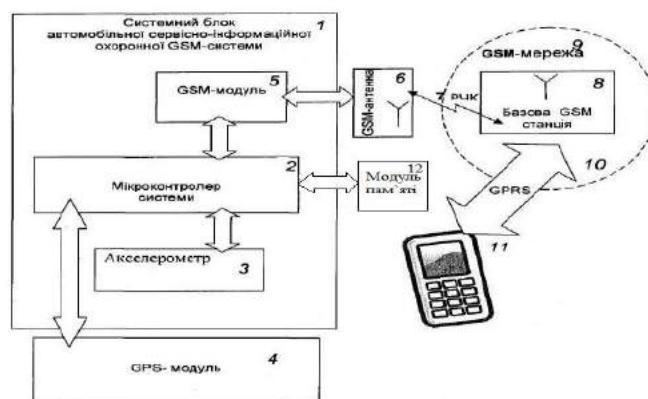


Рис. 1. Пристрій для відслідковування положення об'єктів на основі GPS

Пристрій працює так: система включає системний блок 1 автомобільної сервісно-інформаційної GSM-системи, що містить мікроконтролер 2, сполучений з акселерометром 3, з GPS-модулем 4 і з GSM-модулем 5. GSM-модуль 5 через GSM-антену 6 по радіочастотному каналу 7 сполучено з найближчою базовою GSM-станцією 8 GSM-мережі 9, яка через службу передачі пакетних даних по GPRS-каналі 10 має зв'язок з мобільним телефон 11 користувача. Мікроконтролер 2 [3] забезпечує контроль стану транспортного засобу, що охороняється, керування всією системою і отримання інформації з GSM-модуля 4, а також відправку інформації у зворотному напрямі про стан системи і підтвердження про виконання команд керування. Акселерометр 3 визначає початок руху автомобіля і передає дані в мікроконтролер 2, який запускає GPS-модуль 4, і починається робота залежно від схеми підключення живлення модуля. GPS-модуль 4 визначає координати місцеположення транспортного засобу. GSM-модуль 5, за допомогою якого через GSM-антену 6 здійснюють зв'язок по радіочастотному каналу 7 з найближчою базовою GSM-станцією 8 GSM-мережі 9. GSM-станція 8 за допомогою служби пакетної передачі даних забезпечує передачу інформації про місцеположення транспортного засобу по GPRS-каналі 10 на мобільний телефон 11 користувача, а також записується в модулі пам'яті 12. Використання вказаного пристрою дозволяє розширити сферу застосування системи GPS моніторингу.

Висновки

Розроблено електронний пристрій для відслідковування положення об'єктів на основі GPS, який володіє автономною роботою та модулем пам'яті.

Встановлено, що найбільш ефективним є варіант активного моніторингу рухомих об'єктів з використанням технологій GSM/GPRS. Запропонований підхід дозволяє підвищити швидкодію та точність визначення положення об'єктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Виглеб Г. Датчики. Устройство и применение / Виглеб Г. – М. : Мир, 1989. – 34 с.
2. Максимов М. А. PROTEUS VSM. Система виртуального моделирования схем / Максимов М. А. Мако Д. К., Такаха И. С. – М. : Энергоатомиздат, 2006. – 343 с.
3. Бродин В. Б. Микроконтроллеры. Архитектура, программирование, интерфейс / В. Б. Бродин, И. И. Шагурин. – М. : ЭКОМ, 1999. – 400 с.

Олександр Володимирович Сандульський — студент групи МП-15сп, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sandulskiy@bk.ru;

Науковий керівник: **Людмила Вікторівна Крилик** — канд. техн. наук, доцент кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Alexander Sandulsky — student of MP-15sp, Department of Radio Engineering, Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sandulskiy@bk.ru;

Supervisor: Lyudmila V. Krylik — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Electronics, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa.

генератор звукових частот керований світлом¹ Вінницький національний технічний університет;**Анотація**

Запропоновано генератор звукових частот, керований світлом, який побудовано на інтегральній схемі КМОН 4093, що використовується для отримання сигналів з крутими фронтами при повільно зростаючих вхідних сигналах, сигналах з перешкодами, при брязкоту контактів. Показано, що частота регулюється параметрами RC-кола, яке містить чутливий елемент – фоторезистор.

Ключові слова: генератора звукових коливань, частота, фоторезистор, RC-коло.

Abstract

An audio frequency generator, controlled light, which is based on CMOS integrated circuit 4093 used to obtain signals with steep fronts while slowly increasing input signals, signal interference with contact bounce. It is shown that the frequency range adjustable by RC-circuit parameters which contains photoresistor as photosensitive element

Keywords: generator of sound waves, frequency, resistor, RC-circle

Вступ

Існує багато класів цифрових логічних схем: ТТЛ (транзисторно-транзисторна логіка), РТЛ (резисторно-транзисторна логіка) і ін. Клас КМОН – комплементарні метал-оксидні напівпровідникові схеми – має ряд важливих переваг перед іншими класами: дуже низьку вартість, вкрай низьку споживану потужність, широкий діапазон споживаючої напруги і ультрависокий вхідний опір. Ці переваги дозволяють при побудові апаратури на базі КМОН ІС досягти вражаючих електричних характеристик і високої надійності. В роботі пропонується генератор звукових частот на основі інтегральної схеми КМОН 4093, яка пропонує необмежені можливості для дослідників.

Результати дослідження

Схема генератора звукових частот, керованого світлом, показана на рис. 1. В даній схемі частота вихідного сигналу залежить від світлового потоку, що потрапляє на фоторезистор (LDR - light-dependent resistor). Частота 10-1000 Гц може регулюватися резистором R1, а також залежить від значення ємності конденсатора C1. Величина ємності цього конденсатора змінюється в діапазоні від 0,01 до 0,1 мкФ.

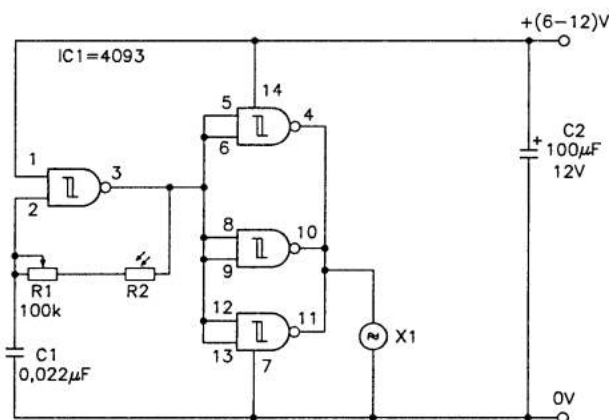


Рисунок 1 – Принципова схема генератора звукових частот керованого світлом

На виході пристрою – п'єзодинамік, але з іншими вихідними каскадами можна використовувати і гучномовець. Схема споживає струм лише кілька міліампер і може працювати від батарейок.

У цій схемі фоторезистор діє як змінний резистор, управляючи частотою генерації в залежності від падаючого світла. У темряві опір фоторезистора дуже високий і генеруюча частота низька. На яскравому світлі опір фоторезистора дуже малий і генеруюча частота - поблизу верхньої межі.

При вказаних на схемі номіналах компонентів частоти міняються від 1 до 1000 Гц. Для регулювання частоти при експериментах з цією схемою можна змінювати ємність конденсатора межах 0,01-0,1 мкФ.

рухаючи рукою перед фоторезистором, можна змінювати кількість падаючого світла і витягувати музичні тони.

Дослідження проводились теоретично і експериментально. Промодельовано роботу пристрою в пакеті прикладних програм Proteus.7.1 (рис. 2), та отримано вихідні сигнали, які залежать від потоку світлового випромінювання (рис.3) при середньому освітленні генератора, (рис. 4) при максимальному освітленні генератора.

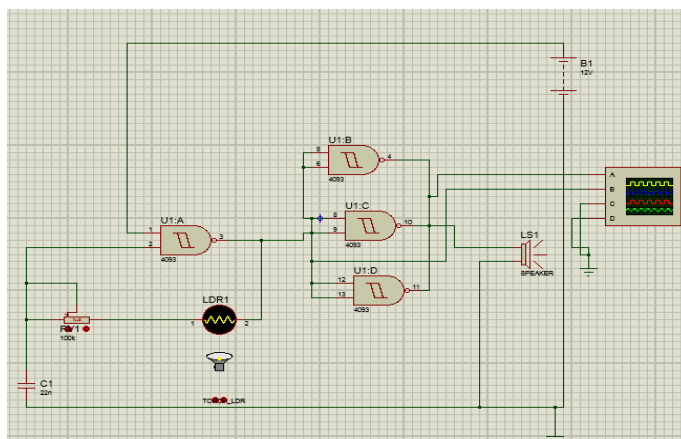


Рис. 2 - Схема генератора зібрана в програмі Proteus VSM 7.1

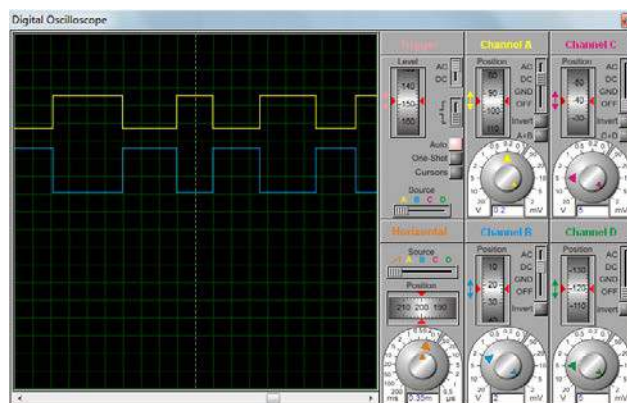


Рис. 3 – Осцилограма знята з генератора в програмі Proteus VSM 7.1 при середньому освітленні фоторезистора (частота 578 Гц).

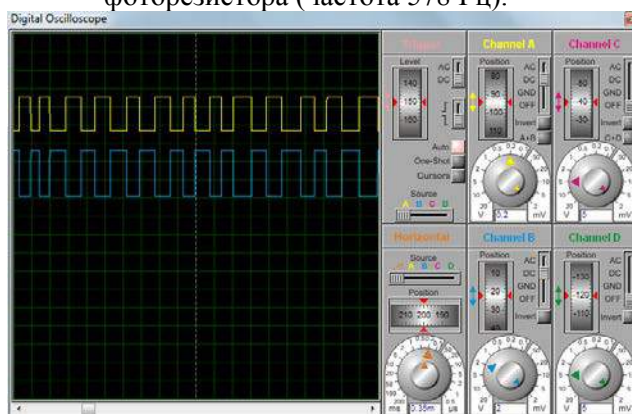


Рис. 4 – Осцилограма знята з генератора в програмі Proteus VSM 7.1 при максимальному освітленні фоторезистора (частота 1694 Гц).

Висновки

Встановлено, що запропонована схема генератора звукових частот керованих світлом, який містить фазосувний RC-контур КМОН ІМС 4093, фоторезистор в якості чутливого елемента. дослідження показали, що частота змінюється від 578 Гц до 1694Гц при збільшенні освітлення на фоторезисторі.

.....

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Росадо Л. Физическая электроника и микроселектроника.: М.: Висшая школа, 1991.
2. Герасимов В. Т. Основы промышленной электроники.: М.: Висшая школа, 1978.
3. Лавриненко В. Ю. Справочник по полупроводниковым приборам.: Киев: Техника, 1984.
4. Манаев Е. И. Основы радиоэлектроники.: М.: Радио и связь, 1985.
5. Акаев Н. А., наумов Ю. Е., Фролкин В. Т. Основы микроэлектроники.: Радио и связь, 1991.

Іван Іванович Тарас — студент групи ЕП-12б, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vanya.taras94@mail.ru;

Науковий керівник: **Олена Миколаївна Жаловська** — канд. техн. наук, доцент кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Taras Ivan I. — student of EP-12b, Department of Radio Engineering, Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vanya.taras94@mail.ru;

Supervisor: **Elena Zhahlovska** - candidate. Sc. Associate Professor, Department of Electronics, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

ВІДЕОСКАНЕР ДЛЯ ДАКТИЛОСКОПІЇ В МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЯХ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі розглянуто відеосканери для дактилоскопії в мобільних пристроях. В основу роботи пристрою відеосканування закладено захоплення одного або декількох кадрів відеозображення, тобто кадровий спосіб вводу зображень. Такі відеосканери широко використовуються в смартфонах і виконують функцію - можливість дізнатися свого власника одним дотиком, що є новим поштовхом в розвитку високотехнологічних пристроїв.

Ключові слова: відео сканер, дактилоскопія, смартфон, відбитки пальців, сканування.

Abstract

We consider video scanners fingerprinting for mobile devices. The basis of the scanning device laid capture single or multiple frames of video, that is, «frame by frame» way of input images. Such video scanners widely used in smartphones and their function is the opportunity to learn its owner by one-touch, which is a new impetus to the development of high-tech devices.

Keywords: video scanner, fingerprinting, smartphone, fingerprint scanning

Вступ

Відомо, що ідея про унікальність відбитків пальців існувала в Китаї і Японії ще в VII ст. н. е. Однак, незважаючи на широке практичне використання, припущення про унікальність відбитків не має достатнього наукового обґрунтування, а для методу ідентифікації за відбитками немає оцінки достовірності (на практиці приймається за 100%).

Мета роботи: дослідити відеосканер, який використовується в мобільних пристроях

Результати дослідження

Роликові сканери (roller-style scanners) - у цих мобільних пристроях сканування пальця відбувається при прокочуванні пальцем прозорого тонкостінного обертового циліндра (ролика). Під час руху пальця по поверхні ролика робиться серія миттєвих знімків (кадрів) фрагмента папілярного узору, що стикається з поверхнею. Аналогічно протяжному сканеру сусідні кадри знімаються з накладенням, що дозволяє без спотворень зібрати повне зображення відбитка пальця (рис. 1)

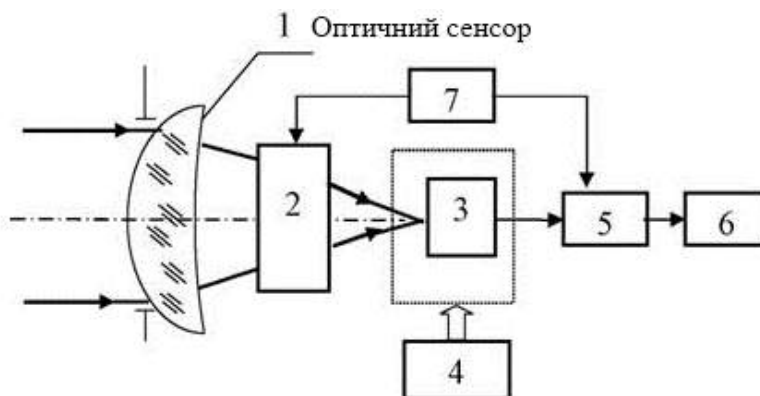


Рисунок 1 – Схема сканування роликового сканера

- 2 – сапфірове скло
- 3 – сесор
- 4 – приймач світла
- 5 – металеве скло
- 6 – кнопка
- 7 - датчик

Сканер відбитків складається з декількох головних елементів: оптичного сенсора, сапфірового скла самої кнопки і металевого кільця. Останнє служить не тільки для декорації – дотик до нього дає команду телефону підготуватися до сканування. За всім цим розташований сам сенсор - це матриця (використовується той же принцип, за яким працюють сенсорні екрани) товщиною 170 мікрон, здатна сканувати з роздільною здатністю 500 ppi.

Висновок

В даному випадку дактилоскопічні датчики в таких мобільних пристроях – це всього лише одна з безлічі можливостей, і далеко не найголовніша. І якщо розглядати сенсор без відриву від іншого функціоналу – ситуація складається вже не настільки однозначно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Відеосканери [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: http://modernlib.ru/books/leontev_b_k/sekrety_skanirovaniya_na_pk/read_1.
2. Страуструп Б. Системы обработки изображений / Страуструп Б. – Киев : 1993. – 241 с.

Іван Романчук Олександрович — студент групи МЕ-13б, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vanya_romanchuk@mail.ua;

Науковий керівник: **Олена Миколаївна Жагловська** — канд.техн. наук, ст. викладач кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Romanchuk Ivan O. — student group ME-13b, Department of Radio Engineering, Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,

Supervisor: **Elena Zhaglovska** — kand.tehn. Science, art. lecturer in electronics, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

ВИМІРЮВАЧ РІВНЯ РІДИНИ НА ОСНОВІ ЄМНІСНОГО ДАТЧИКА¹ Вінницький національний технічний університет;**Анотація**

В роботі запропоновано вимірювач рівня рідини на основі ємнісного датчика, який може вимірювати об'ємну кількість рідини. Даний вимірювач містить коливальний контур з вихідним частотним сигналом. Наведено функцію перетворення такого пристрою.

Ключові слова: ємнісний датчик, рівень рідини, конденсатор, частотний вихід, функція перетворення.

Abstract

The paper presents measuring liquid level based on capacitive sensor that can measure the volume of fluids. This includes measuring oscillatory circuit with an output frequency signal. An transfer function of the device is shown.

Keywords: capacitive sensor, liquid level, capacitor, output frequency, transfer function.

Вступ

Майже 70 % всіх вимірювань, які виконуються в науці, промисловості та сільському господарстві, пов'язані з вимірюваннями тиску, витрат, кількості та рівня речовин. Вимірювання рівня рідини є актуальним питанням контролю стану середовища. Вибір приладу вимірювання рівня рідини залежить перш за все від її властивостей, умов зберігання та параметрів навколишнього середовища [1].

На сьогодні розроблені різні схеми для виявлення рівня рідини. Первинний перетворювач (датчик) сприймає вимірювану величину – рівень – і перетворює її у вихідний сигнал (електричний, пневматичний, частотний), що надходить на наступні перетворювачі. Залежно від того, відмінність яких фізичних властивостей речовин сприймає первинний перетворювач, рівнеміри поділяють на механічні, акустичні, електричні, оптичні та теплові. Принцип дії електричних рівнемірів заснований на розходженні електричних властивостей рідин і газів. Одним із таких різновидів є ємнісні рівнеміри, які внаслідок простоти, зручності монтажу та обслуговування, надійності і потенційно високої точності (відомі ємнісні рівнеміри, основна похибка яких не перевищує 0,1-0,2%) знаходять широке застосування в промисловості.

В системах вимірювання рівня рідини високої точності можна досягнути, використовуючи коливальний контур з вихідним частотним сигналом [3].

Мета роботи: підвищення чутливості вимірювача рівня рідини на основі ємнісного датчика

Результати дослідження

Залежно від того, який вихідний параметр (опір, ємність або індуктивність) первинного перетворювача "реагує" на зміну рівня, електричні рівнеміри поділяються на кондуктометричні, ємнісні та індуктивні.

Первинний перетворювач (рис. 1,а) ємнісного рівнеміра являє собою коаксіальний циліндричний конденсатор, внутрішньою обкладкою якого служить металевий зонд 1, покритий ізоляцією 2. Зонд розташований по осі металеві труби 3, що є зовнішньою обкладкою датчика-конденсатора. Зазор між зовнішньою поверхнею ізоляції зонда і зовнішньою обкладкою називається робочим зазором, який сполучений через отвори в нижній центровій втулці і в зовнішній трубі з посудиною, в якій вимірюється рівень. Рідина, потрапляючи через ці отвори в робочий зазор датчика, змінює його уявну ємність. Вимірювальна схема (вторинний перетворювач) реєструє різницю ємностей датчика при поточному і нульовому значеннях рівня.

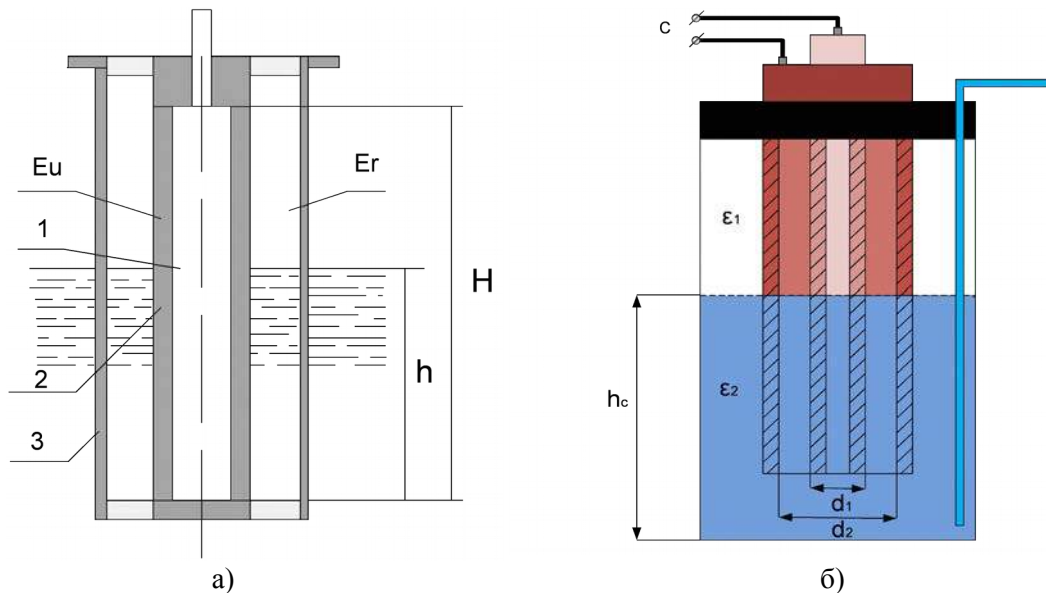


Рисунок 1. – Первинний перетворювач ємнісного рівнеміра: а) конструкція; б) підключення

Дана установка працює як два паралельно з'єднаних конденсатора, оскільки хоча вони й з'єднані між собою, мають різне середовище між підкладками. Загальна ємність даної установки-конденсатора має вигляд:

$$C = \frac{\epsilon_0}{d} (\epsilon_1 \cdot S_1 + \epsilon_2 \cdot S_2) \quad (1)$$

де ϵ_1, ϵ_2 - діелектричні проникності середовищ, які заповнюють простір між обкладками конденсатора; ϵ_0 - діелектрична стала; S_1, S_2 - частини площі обкладки, яку займає те чи інше середовище; d - відстань між обкладками.

$$d = \frac{d_2 - d_1}{2} d = \frac{d_2 - d_1}{2}$$

Площа обкладок:

$$S_{\Pi} = \pi \cdot d_{\Gamma} \cdot h_c$$

де $d_{\Gamma} = d_1, d_2 - d_{\Gamma} = d_1, d_2 -$ діаметр трубки; $h_c -$ висота стовпця середовища в середині конденсатора

При використанні ємнісного датчика в складі коливального контура, вихідний частотний сигнал визначатиметься за формулою:

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \frac{\epsilon_0}{d_2 - d_1} (\epsilon_1 \cdot S_1 + \epsilon_2 \cdot \pi \cdot d_{\Gamma} \cdot h_c)}} \quad f = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \frac{\epsilon_0}{d_2 - d_1} (\epsilon_1 \cdot S_1 + \epsilon_2 \cdot \pi \cdot d_{\Gamma} \cdot h_c)}} \quad (2)$$

На рис. 2 показані результати дослідження такого коливального контура з ємнісним датчиком. В даному випадку вимірювалась об'ємна кількість рідини.

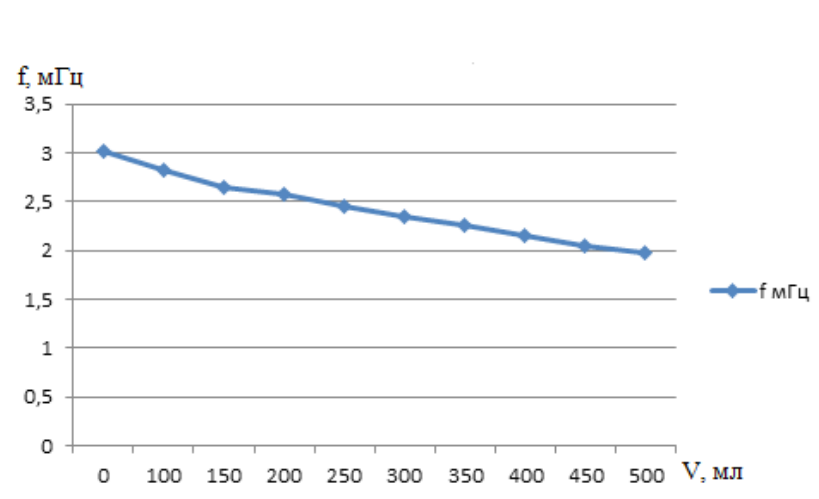


Рисунок 2 – Функція перетворення вимірювача рівня рідини на основі ємнісного датчика

Висновок

В даній роботі досліджено вимірювач рівня рідини на основі ємнісного датчика, який містить коливальний контур з частотним виходом. Отримано функцію перетворення такого пристрою. Дослідження показали, що при вимірюванні рівня рідини об'ємному еквіваленті від 0 до 500 мл частота змінювалась від 3 до 2 МГц.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Хансуваров К. И., Цейтлин В. Г. Техника измерения давления, расхода, количества и уровня жидкости, газа и пара: Учебное пособие для техникумов. – М.: Издательство стандартов, 1990. 287 с
2. Кэди У. Пьезоэлектричество и его практические применения. – М.: Изд-во иностр. лит., 1949. – 718 с.
3. А.В. Осадчук. Фоточувствительные преобразователи на основе структур с отрицательным сопротивлением: монография/ А.В. Осадчук – Винница: Континент, 1998. – 130 с.

Тарас Василь Іванович — студент групи ЕП-12б, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: taras.vasya@mail.ru;

Науковий керівник: **Олена Миколаївна Жагловська** — канд. техн. наук, доцент кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Taras Vasily Ivanovich - student of EP-12b, Department of Radio Engineering, Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: taras.vasya@mail.ru;

Supervisor: Elena Zhahlovska - candidate. Sc. Associate Professor, Department of Electronics, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

ЗАСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ ГУСТИНИ ГАЗОВОГО ПОТОКУ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано аналіз методів визначення густини газового потоку, та розглянуто прилади до даних методів.

Ключові слова: газовий потік, густина, методи, прилади.

Abstract

An analysis methods for determining the density of the gas flow, and considered instruments to these methods.

Keywords: the gas flow, density, methods devices.

Вступ

Актуальною є потреба у вимірюванні густину газу приведенної до стандартних умов по тиску і температурі. Слід відмітити, що на кожному із промислових вузлів густина газу може бути різною, що впливає на його об'єм. На практиці при дослідженні густини газу виникає необхідність вибору потрібного методу та приладу. Існує багато різних груп методів можливого визначення густини газового потоку. Засоби вимірювання, представлені у вигляді густиномірів, які розрізняються за своїм конструктивним виконанням і принципом дії. Сьогодні приділяють багато уваги і виділяють кошти на розробку нових методів визначення густини, розробку і випуск нових густиномірів сучасного конструктивного виконання, які засновані на цих методах, дослідження і освоєння нових промислових виробництв, пов'язаних з випуском густиномірів [1].

Метою роботи є аналіз методів визначення густини газового потоку та загальний огляд приладів.

Результати дослідження

Існує багато різних груп методів можливого визначення густини газового потоку. Велику групу становлять поплавково-вагові методи, що базуються на визначенні виштовхувальної сили, яка діє на тіло або допоміжний елемент - поплавок і за законом Архімеда має прямо пропорційну залежність від густини середовища. До цієї групи належать вимірювання ареометром, за допомогою гідростатичного зважування, поплавковий, флотаційний способи визначення щільності. До наступної групи належать гідростатичні методи визначення характеристики густини, який визначає залежність статичного тиску стовпа рідини або газу постійної висоти від їх густини. До окремої групи можна віднести гідродинамічні методи, залежні від густини інших фізичних величин, наприклад, часу витікання рідини або газу з отвору, ступеня удару об бар'єр, енергії потоку рідини, динамічного тиску [2].

Методи визначення густини газового потоку та прилади поділяються:

- Метод гідростатичного зважування: коромислові густиноміри. Використовуються при масовому визначенні щільності у випадках, коли перевага віддається простоті виконання процесу і швидкості його здійснення, або в разі, коли робота проводиться при високому тиску. Перевагою цього є те, що потрібна досить мала кількість рідини або речовини.;
- Флотаційний метод зняття характеристик густини. Даний метод характеризується тим, що занурений в рідину поплавок знаходиться в стан рівноваги, так звана флотаційна рівновага. Перевагою цього методу є також мала кількість рідини.;
- Методи на основі визначення тиску: густиноміри гідро- і аеростатичної дії заснований на проходженні газу через камеру з розташованими в ній вимірювальними сильфонами, гідростатичний густиномір, принцип вимірювання базується на продуванні стисненого газу, аеростатичний густиномір, робота даного густиноміра заснована на принципі дії, при якому аналізований газ і повітря проходять при постійних тисках через вертикальні трубки.;
- Вібраційні методи: вібраційні густиноміри проточного типу заснований на використанні трубки на кожному кінці якої щільно зафіксовані вантажі, вібраційний густиномір

занурюючого типу оснащений електромеханічним генератором, який складається з прийомних котушок з магнітом, котушок збудження з магнітом, камертона, розташованого в окремому корпусі, і підсилювача електронного типу;

- Ультразвукові густиніміри використовують для визначення густини речовини використовують ультразвук. Для визначення показника щільності в цьому середовищі необхідно буде визначити швидкість поширення ультразвуку в ній. УЗ-метод високочутливий, майже зовсім безінерційний і виключає контактування з контрольованим середовищем, а отже, може працювати в агресивних середовищах.;
- Радіоізотопні і вихрові прилади (густиноміри) являють собою безконтактні пристрої;
- Гідро-газо (аеро) динамічні пристрої (густиноміри). Дані густиніміри використовують при визначенні малих за показниками щільності газів. Принцип роботи цих густинімірів механічного типу характерний тим, що потік аналізованого газу забезпечується додатковою кінетичною енергією і вимірюються виникають при цьому параметри.

На сьогодні досить популярні методи вимірювань, пов'язані із застосуванням певних фізичних явищ і використанням величин, які однозначно залежать від густини, наприклад, ослаблення радіоактивного випромінювання, швидкість поширення звуку в речовині, частота і амплітуда коливань віброуючого допоміжного тіла, параметри мають місце в потоці рідини або газових вихорів [3].

Висновки

У роботі проаналізовано всі основні методи визначення густини газового потоку, та прилади на основі цих методів. Також описаний принцип роботи всіх розглянутих методів та приладів. Дані методи поділені на дві основні групи, такі як поплавково-вагові та гідростатичні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Власюк Я. М. Густиномір газовий ОЕ R02: [Текст] / Я. М.Власюк, Б. І.Прудников, В. П. Цьомик н/т конференція «Приладобудування – 2010», м. Київ, 2010. – С. 259.
2. Определение плотности газа и жидкости [Електронний ресурс]: Ukrainian Context Optimizer. – Режим доступу: http://www.intech-gmbh.ru/density_determination.php
3. Евдокимов И.Н., Молекулярные механизмы вязкости жидкости и газа. Часть 1./ И.Н. Евдокимов, Н.Ю. Елисеев - М.: РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2005. - 59 с.

Анастасія Вікторівна Столяр – студентка групи МЕ-12б, факультет радіотехніки зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: **Білинський Йосип Йосипович** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Nastya V. Stolyar – Department of Radio Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Bilynsky Joseph J.** Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Electronics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ПРИСТРІЙ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ СЕЛЕКТИВНОГО МЕТАЛОДЕТЕКТОРА З ГАРМОНІЙНИМ ЗБУДЖЕННЯМ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розглянуто метод обробки сигналів селективного металодетектора з гармонійним збудженням.

Ключові слова: металодетектор, намагнічення, котушка, гармонійне збудження, селективний.

Abstract

The method of processing signals selective metal detector with harmonic excitation.

Keywords : metal detector, magnetization, coil, harmonic excitation, selective.

Вступ

Металодетектор відноситься до пристроїв огляду, що входять до складу інтегрованих засобів охорони або використовується автономно. Пристрій призначений для виявлення предметів, забороне них до проносу на об'єкти які під охороною.

Метою роботи є огляд методу обробки сигналів селективного металодетектора з гармонійним збудженням.

Результати дослідження

До заборонених предметів, зазвичай приховано розміщених в одязі, належать вогнепальна зброя, ручні гранати і ножі, а також балончики з розпиленою хімічними речовинами. Конструктивно металодетектор може бути виконаний у вигляді воріт або бути вбудованим у пристрої загородження системою контролю та управління доступом.

При появі в зоні контролю металевих предметів, що підлягає виявленню (наприклад, пістолети), цей предмет намагнічується змінним полем намагнічувальних котушок, в результаті чого навколо нього виникає віялоподібне змінне поле перевипромінювання. Селективними параметрами виявленої предмета є індукований в ньому магнітний момент. Горизонтально спрямовані компоненти цього поля впливають на приймальні котушки, викликаючи появу на їх виходах відповідні змінні напруги.

Недоліком даного пристрою є одноканальний аналіз, обумовлений наявністю одного синхронного детектора. Такий аналіз не дозволяє достовірно визначити параметри об'єктів пошуку, якщо один з них виготовлений з феромагнітного матеріалу, а інший – з кольорового металу, розпізнати наявність пістолета (феромагнітний об'єкт) і балончика з отруйними речовинами, зазвичай в алюмінієвому корпусі.

Досліджено метод обробки сигналів селективного металодетектора з гармонійним збудженням.

При цьому висока достовірність з низьким рівнем помилкових спрацьовувань забезпечується за рахунок високої селективності пристрою і розрізненням великих об'єктів від предметів особистого користування (ключі, кільця, ланцюжки, годинники тощо). Висока селективність досягається тим, що в селективному металодетекторі з гармонійним збудженням, що містить приймальну котушку, з'єднану з попередніми фазоперетворювачем, передавальну котушку, генератор, перший і другий синхронний детектор, обчислювальний блок, вихід якого з'єднаний з блоком індикації, додатково обчислювальний блок виконаний у вигляді процесора, а генератор виконаний у вигляді перетворювача, пристрій містить другу приймальну котушку, з'єднану з другим попереднім підсилювачем, причому перша і друга приймальні котушки включені послідовно, виходи першого і другого попереднього підсилювача з'єднані відповідно з першим і другим входом суматора, вихід суматора з'єднаний з

першими входами першого і другого синхронного детектора, вихід кожного з яких відповідно через перші і другі аналого-цифрові перетворювачі які з'єднані з першими і другими входами процесора, третій вхід процесора з'єднаний з клавіатурою, другий вихід процесора з'єднаний через перетворювач з входом підсилювача потужності.

Висновки

Встановлено, що досліджений підхід дозволяє підвищити загальну точність визначення заборонених предметів, що відповідає стандартам охоронних систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Валинкін О.О. Технічні засоби митного контролю/ О. О. Валинкін. — М. :Сумський аграрний університет, Суми 2011. — 48 с.
2. Гаташов О.О. Методи обробки сигналів відгуку у нелінійній радіолокації. — М:Національний технічний університет (КПІ), Київ 2015. — 108 с.

В'ячеслав Володимирович Милостивий — студент групи МЕ-12б, факультет радіотехніки зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: gamer2forse@gmail.com;

Науковий керівник: **Павло Миколайович Ратушний** — доцент к.т.н, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Mylostiviy Vyacheslav V. — Department of Radio Engineering and Instrumentation Connected, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: gamer2forse@gmail.com;

Supervisor: **Ratushniy Pavlo M.** — docent c.t.s, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ПРИСТРІЙ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ГАЗУ В НЕРІВНОВАЖНІЙ ПЛАЗМІ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано пристрій вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі, який дозволяє забезпечити безперервний процес вимірювання плазми в розрядній трубці і підвищує точність вимірювання.

Ключові слова: мідь-константанова термопара, розрядна трубка, температура газу, нерівноважна плазма.

Abstract

The device measuring the temperature of gas in the nonequilibrium plasma which allows provide continuous process of measuring the plasma in the discharge tube and increases accuracy.

Keywords: copper - konstantanova thermocouple, discharge tube, gas temperature, nonequilibrium plasma.

Вступ

Нерівноважна плазма широко використовується в сучасній мікроелектронній технології для формування рель'єфу поверхні майбутньої мікросхеми, шляхом плазмохімічного травлення мікроструктур. Процес плазмохімічного травлення передбачає контроль різних її параметрів, одним з найважливіших яких є температура плазми.

Метою роботи є розробка пристрою вимірювання в неперервному рель'єфі температури газу в нерівноважній плазмі з цифровим виходом для адаптації з комп'ютерною системою управління технічного процесу.

Результати дослідження

Дослідження [1,2] проводилося з використанням розрядної трубки в нерівноважній плазмі чотирьох хлоридного вуглецю. Діаметр розрядної трубки складає 1.6 см. Проте параметри розряду змінилися в межах: сила струму – від 5 до 50 мА, тиск – від 10 до 100 Па, витрати плазموутворюючого газу – від $2 \cdot 10^8$ до $2 \cdot 10^{18}$ молекул/с. При цьому змінилися температура стінки розрядної трубки і температури нейтрального компонента газу на осі розряду.

Пристрій для вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі являє собою мідь-константанову термопару 1, яку попередньо розміщують в кварцовому капілярі 2, вакуумний шліф 3, служить для введення мідь-константанової термопари 1 в розрядну трубку 4, крім того напругу на зовнішніх її виводах за допомогою мікроконтролера 5, перетворюють в цифровий інформаційний сигнал, а температуру газу в нерівноважній плазмі вимірюють за допомогою цифрового пристрою відображення інформації 6 (рис. 1).

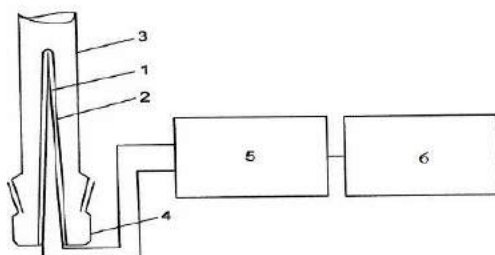


Рисунок- 1 Пристрій вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі

Висновки

Встановлено, що запропонований пристрій для вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі дозволяє підвищити точність вимірювання температури плазми і забезпечує безперервність цього процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кравченко Ю.С., Сухобрус И.И., Сергиенко А.Ф. Исследование кинетики образования атомов хлора у разряда в четыреххлористом углероде / Ю.С. Кравченко, И.И. Сухобрус, А.Ф. Сергиенко. – М. : ВНТУ, 1984.

2. Кравченко Ю.С., Осадчук В.С. Параметры тлеющего разряда в четыреххлористом углероде / Ю.С. Кравченко, В.С. Осадчук. – М. : Наука, 1986. с. 37.

Сергій Анатолійович Слотвійчук – студент групи МЕ-12б, факультет радіо техніки зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: slotvijichuk@mail.ru;

Науковий керівник: **Юрій Степанович Кравченко** – к.ф.-м.н., доцент кафедри електроніки, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця.

Sergiy A. Slotviychuk – student group ME-12b, Faculty of Radio Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: slotvijichuk@mail.ru;

Supervisor: **Yuriy S. Kravchenko** - Ph.D., associate professor of electronics, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa.

ОГЛЯД ПРИЛАДІВ ДІАГНОСТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ ОКА

¹ Вінницький національний технічний університет;

² ТОВ ВКФ «СЕНС ЛТД»

Анотація

В даній роботі розглядаються прилади для діагностики захворювань ока, а саме: офтальмометр, рефрактометр (для визначення рефракції і кривизни рогівки), фото офтальмоскопи, авто рефрактометри.

Ключові слова: офтальмометр, рефрактометр, рефракція, біомікроскопія, щілинна лампа, фотом приймальна матриця.

Abstract

In this work the devices for the diagnosis of eye diseases, namely Ophthalmometres, refractometer (for determining refraction and corneal curvature), photo Ophthalmoscopes, auto refractometers.

Keywords: Ophthalmometres, refractometer, refraction, biomicroscopy, slit lamp, fotom selection matrix.

Вступ

На сьогодні дедалі більше людей звертаються за допомогою до лікарів через проблеми з зором. Якісна ресстрація змін судин на очному дні дозволяє виявляти відхилення від норми і діагностувати хворобу на ранніх стадіях захворювання, а значить почати своєчасне та ефективне лікування, що в свою чергу збільшує ймовірність вилікувати того чи іншого пацієнта.

Результати досліджень

Для виявлення захворювань очного дна використовується:

1) Офтальмоскоп побудований за принципом спряженості, тобто на тому, що для кожної точки предмету є відповідна точка у просторі зображень. При офтальмоскопії емітропічного ока у прямому вигляді промені світла після відбиття від досліджуваного очного дна потрапляють в око спостерігача паралельним пучком, і на сітківці останнього отримується пряме зображення досліджуваного очного дна.

2) Щільова лампа оптичний прилад, який містить інтенсивне джерело світла (освітлювач) і бінокулярний стереоскопічний мікроскоп з внутрішнім пристроєм для зміни збільшення. Робота з приладом зводиться до отримання світлового пучка визначеної форми, який направляється на досліджувану ділянку ока, та до спостереження цієї ділянки за допомогою мікроскопа. Форма світлового пучка задається діафрагмою, яка входить в оптичну схему освітлювача.

Для виявлення захворювань рефракції ока (короткозорість, далекозорість, астигматизм, міопія) використовується:

1) Рефрактометр - це прилад, призначений для об'єктивного визначення рефракції ока, його астигматизму і положень головних перетинів при астигматизмі.

2) Авто рефрактометри ці прилади значно скорочують етап об'єктивного визначення рефракції ока та мають засоби автоматичного документування результатів вимірювання. Наведення приладу по зіниці ока змінилося від візирного оптичного пристрою до використання телевізійного монітора, вбудованого в прилад. Значно покращилося й управління автоматичним рефрактометром:

від численних кнопок і рукояток переміщення та фіксації приладу до мінімальної кількості кнопок управління і введення в рукоятку переміщення частини управляючих команд.

Для визначення радіуса кривизни передньої поверхні рогівки очей використовується:

1) Офтальмометр основний принцип офтальмометра полягає в наступному: поверхні заломлюючих середовищ ока дзеркальні і, як всякі сферичні дзеркала, при дотриманні певних умов дають від близьких об'єктів зменшені зображення. Величина зображення, що виходить в дзеркалі, залежить від трьох моментів: величини об'єкта, отстояння об'єкта від дзеркала і радіуса кривизни дзеркала.

Висновки

Розглянуто декілька приладів для діагностики захворювань ока. Визначено що найефективнішим приладом для визначення захворювань ока є авторефрактометр.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Медицинская аппаратура: принципы действия и применения / Л. С. Годлевский, В. И. Кресюн, А. В. Садлий [и др.] ; Одес. гос. мед. ун-т. - О. : Нептун-Технология, 2002. - 390 с.
2. <http://intranet.tdmu.edu.te.ua>
3. Око людини та офтальмологічні прилади [Текст]: навч. посіб. / В. М. Сокурченко, Г. С. Тимчик, І. Г. Чиж. – К.: НТУУ «КПІ», 2009. – 264 с. – Бібліогр.: с. 257–260. – 300 пр.

Сироватський Андрій Вікторович – студент групи МЕ-126, факультет радіотехніки зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: donatand@ukr.net ;

Науковий керівник: **Йосип Йосипович Білинський** – завідувач кафедри радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: donatand@ukr.net ;

Andriy V. Syrovatskyi – Department of Radio Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Bilynsky Joseph J.** Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Electronics , Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

КОДОВИЙ ЗАМОК НА ОСНОВІ ЛІЧИЛЬНИКА ДЖОНСОНА СИСТЕМИ ЗАПАЛЮВАННЯ АВТОМОБІЛЯ

¹ Вінницький національний технічний університет;

² ТОВ ВКФ «СЕНС ЛТД»

Анотація

В даній роботі розглядається кодовий замок, на базі лічильника Джонсона. Наводиться сама схема кодового замка, та принцип її роботи

Ключові слова: кодовий замок, лічильник Джонсона.

Abstract

In this work the combination lock, at the Johnson counter. We give the scheme itself combination lock, and how it works.

Keywords: code lock, Johnson counter.

Вступ

На сьогодні дедалі більше водіїв звертаються до поліції з питаннями викрадення машини. Також є випадки коли водії ламають ключі в «рідному замку» від машини ключа. Електронний прилад який би зміг запобігти цим речам, задовільнив би багато автолюбителів.

Результати досліджень

При введенні правильного чотиризначного послідовного коду на виході мікросхеми (Q4) з'являється логічна одиниця, яка призводить до відкривання замка. При наборі невірної цифри (кнопки S5-S10), яка не є частиною коду, схема переходить в початковий стан, тобто обнуляється через вивід 15 мікросхеми (RESET). При натисканні S1 одиничний стан на третьому виведення Q0 мікросхеми надходить на вхід польового транзистора VT1 відкриваючись він піддає напруга на вихід 14 (CLOCK) який перемикає одиничний стан на другий вихід Q1, потім при послідовному натисканні кнопок S2, S3, S4, сигнал переходить на Q2, Q3, і в кінцевому підсумку при введенні правильного коду з виходу Q4 сигнал відкриває транзистор VT2 на короткий час, яке визначається ємністю конденсатора C1, включаючи реле K1 який своїми контактами подає напругу на виконавчий пристрій (електрозамок, засувка, або автомобільний "активатор"). На рис.1 зображена схема електричного кодового замка

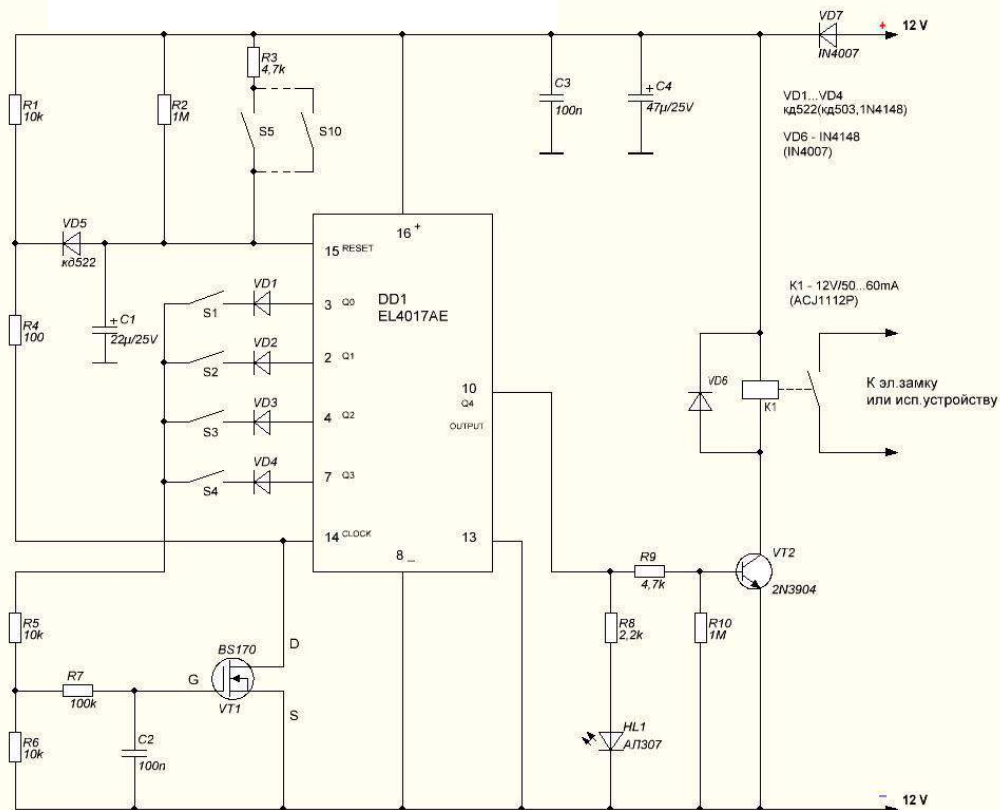


Рисунок 1 – Електрична схема кодового замка

Висновки

Розглянуто електричну схему кодового замка з лічильником Джонсона. Визначено принцип роботи електричної схеми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ГОСТ 2.702-2011 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.
2. Довідник сільського електрика / За редакцією кандидата технічних наук В. С. Олійника. — 3-тє видання, перероблене і доповнене. — К.: Вид-во «Урожай», 1989. — 264 с.
3. <http://radiokot.ru>

Сошніков Максим Олександрович – студент групи МЕ-12б, факультет радіотехніки зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: donatand@ukr.net;

Науковий керівник: **Володимир Володимирович Мартинюк** – доцент, кафедра електроніки, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: donatand@ukr.net

Maksim A. Soshnikov – Department of Radio Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Volodymyr V. Martyniuk** Associate Professor, Department elektroniki, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsi.

ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК КУТА ПОВОРОТУ КЕРМОВОГО КОЛЕСА

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано пристрій визначення кута повороту кермового колеса, що поєднує кодуєчий диск, джерело світлового випромінювання і світлочутливий елемент, а також сам блок, який визначає число повних обертів при обертанні

Ключові слова: оптичний датчик, кермове колесо, кутова швидкість, відносний кут.

Abstract

The proposed device for determining the angle of the steering wheel that combines the encoder disk, light source and photosensitive element, and the block itself that defines the number of complete revolutions at the rotation

Keywords: optical sensor , steering wheel, angular velocity , relative angle

Вступ

Датчик кута повороту кермового колеса є одним з датчиків положення , які широко використовуються в електронних системах автомобіля . На відміну від магніторезистивних та потенціометричних датчиків кута повороту кута повороту кермового колеса оптичний є більш високоточним, і крім того, характеризуються високою роздільною здатністю і високою надійністю [1-2]. Він визначає кутове переміщення в широкому діапазоні (понад 720 ° в кожную сторону або чотири повних обороту кермового колеса) . Датчик встановлюється на кермовій колонці між перемикачем і кермовим колесом.

Метою роботи є підвищення надійності визначення кута повороту шляхом розробки пристрою, який дозволяє відмовитись від рухомих контактів.

Результати дослідження

Кутовий оптичний датчик складається з тонкого оптичного диска і стаціонарного блоку - вимірювальної головки, що включає джерело світла і фотодетектор. Вимірювальна головка побудована за принципом переривача. Оптичний диск датчика включає кодовану послідовність прозорих і непрозорих ділянок. Маркери представляють собою отвори в металевому листі або мітки на скляному диску. При обертанні диска, в залежності від його типу, маркери пропускають або перекривають промінь світла, спрямований від світлового джерела до фоторезистора, який генерує сигнал з частотою, що дорівнює частоті слідування кодових елементів, в цифровій формі. При підключенні зовнішнього лічильника прямокутних імпульсів оптичний метод дозволяє вимірювати кутову швидкість обертання диска. За допомогою нанесення спеціальної індексної позначки, що визначає початкове положення диска, вже можна вимірювати відносну кутове положення вала в діапазоні 360° .

При додаванні другої пари «фоторезистор-світлодіод» з кутовим зміщенням щодо першої, відповідним чверті періоду сигналу, може бути отримана додаткова послідовність імпульсів іфазовим зсувом 90° між каналами. Використання трьох оптичних пар дозволяє одночасно подвоювати роздільну здатність при вимірюванні положення і швидкості і детектувати напрямки.

Недоліком даного пристрою є кодуєчий диск, роздільна здатність якого може бути збільшено за допомогою нанесення більшого числа ліній на оптичний диск і додавання пар «фоторезистор-світлодіод» в вимірювальній голівці, але максимальне число обрахунків за оберт не являє собою функцію діаметра кодуєчого диска і характеристик світлопередачі, що визначають допустимий розмір кодових елементів.

Висновки

Запропоновано пристрій визначення кута повороту кермового колеса, який є більш високоточним, і крім того, характеризуються високою роздільною здатністю і високою надійністю. Пристрій поєднує кодуєчий диск, джерело світлового випромінювання і світлочутливий елемент, а також сам блок, який визначає число повних обертів при обертанні. На основі структурної схеми розроблено електрично-принципову схему системи визначення кута повороту кермового колеса та перевірено її працездатність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Валинкін О.О. Електронні датчики / О.О. Валинкін. — С.: Сумський аграрний університет, Суми 2011. — 48 с.
2. Гаташов О.О. Оптичні датчики в системах автомобілів. / О.О. Гаташов — К: Національний технічний університет (КПІ), Київ 2015. — 108 с.

Антонюк Ярослав Едуардович — студент групи МЕ-126, факультет радіотехніки зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sykrell@ukr.net;

Науковий керівник: *Селецька Олена Олександрівна* - ст.викл. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Antonyuk Yaroslav E.— Department of Radio Engineering and Instrumentation Connected , Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia , e-mail: sykrell@ukr.net;

Supervisor: *Seletska Olena O.* — Ph. D., Assistant Professor of Electronics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Пристрій для програмування елемента пам'яті на базі ХСН

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто стан і проблеми розвитку енергонезалежних цифрових пристроїв зберігання інформації на базі халькогенідного склоподібного напівпровідника. Запропоновано нову структурну схему пристрою для читання/запису інформації комірки пам'яті на базі халькогенідного склоподібного напівпровідника, в яку додатково введено блок перевірки даних, що дозволить підвищити надійність та радіаційну стійкість цифрових пристроїв зберігання інформації.

Ключові слова: цифрова пам'ять, халькогенідний склоподібний напівпровідник, структурна схема.

Abstract

The aim of the research – to improve the reliability and radiation hardness of digital storage devices by creating a new scheme of read-write storage elements based on chalcogenide glassy semiconductor (CGS).

In this new design of scheme of device introduced additional a block of control programmable data of storage element, which connected to the scheme of limiting voltage and to MC on the basis CGS, allows to control current phase state of the MC based on CGS (logical "0" or "1") in transactions programming (read / write) by measuring the exact value of the current after application of the reference voltage several hundred millivolts. This approach allows to detect an error and establish its cause. The reason for failure can be defect programming of the storage element or an error of the amplifier. Also, application of the reference voltage initiates the process of to-crystallization of material of CHF that allows to fix crystalline state in the storage element and this increases the stability of the device.

Thus, new design of device for reading and writing data of memory cell which based on chalcogenide glassy semiconductors allows provide enhanced functionality of the device, its reliability and accuracy of transactions read-write.

Keywords: digital memory, chalcogenide glassy semiconductor, block diagram.

Вступ

Принцип використання матеріалів для електронної пам'яті, що стирається і записується під дією електричних сигналів, при цьому змінюючи фазовий стан даного матеріалу є давно відомим. Такі фазозмінні матеріали можуть перемикатися під дією електричного струму між першим фазовим станом, у якому матеріал є аморфним і другим, де матеріал, як правило, є кристалічним. Матеріал з таким фазовим переходом проявляє різні електричні властивості залежно від його стану. Наприклад, в аморфному стані, фазозмінний матеріал виявляє низьку електричну провідність, на противагу до кристалічного стану. Матеріал з фазовим переходом може перемикаватися між різними визначеними електричними станами згідно локального порядку по всьому спектру значень в діапазоні від повністю аморфного стану до повністю кристалічного. Іншими словами, перемикання станів фазозмінних матеріалів не обмежується або повністю аморфним, або повністю кристалічним станами, а поетапними кроками, забезпечуючи "сіру шкалу", яка представлена безліччю станів локального порядку, що охоплює спектр від повністю аморфного стану до повністю кристалічного [1].

Запам'ятовуючий матеріал комірки пам'яті (КП), що є монолітною, однорідною структурою, сформованою з халькогенідних матеріалів, що містять хімічні елементи: телур (Te), селен (Se), сурма (Sb), нікель (Ni), і германій (Ge). Використання таких хімічних елементів зводить до мінімуму радіаційну та електромагнітну залежність КП на базі халькогенідного склоподібного напівпровідника (ХСН). Такий пристрій може перемикаватися між двома різними фазовими станами провідності за наносекунди у відповідь на прикладення невеликої кількості електричної енергії вимірюваної пікоджоулями. Досліди показують, що вплив жорсткого електромагнітного випромінювання наближеного до космічного практично не вносять змін до фазового стану КП. Також даний тип пам'яті дійсно енергонезалежний і може зберігати інформацію без необхідності періодичного її оновлення, як, наприклад, у flash-технології. Більш того, записана інформація зберігається навіть при відключенні живлення безпосередньо від КП на базі ХСН [2].

Метою розробки даного пристрою є підвищення надійності та радіаційної стійкості цифрових пристроїв зберігання інформації.

Пристрій для програмування елемента пам'яті

Відомий пристрій статичної оперативної пам'яті (SRAM), складається із лінії команд перемикавання, що з'єднана з елементом зберігання, який в свою чергу з'єднаний з підсилювачем зчитування. Лінія команд перемикавання управляє входною і вихідною інформацією елемента зберігання. Елемент зберігання виготовлений з перехресно-з'єднаних перетворювачів, як це добре відомо фахівцям в даній області. Під час операції запису, лінія команд перемикавання переходить на відповідний рівень сигналу, щоб дозволити запис інформації в елемент зберігання. Операція читання даних із елемента зберігання здійснюється через підсилювач зчитування [3].

Пристрій халькогенідної оперативної пам'яті (CRAM) включає в себе перемикач командної шини, халькогенідний елемент зберігання, лінію команд перемикавання розрядної шини, обмежувач напруги, дзеркало струму, перетворювач струм-напруга і буфер. Халькогенідний елемент зберігання (ХЕЗ) інформації включає в себе комірку пам'яті (КП), виконану із матеріалу, що містить халькогенідні хімічні елементи, вибрані з груп телуру (Te), селену (Se), сурми (Sb) і германію (Ge) [4].

Основними недоліком вищеприданого пристрою пам'яті типу SRAM, що обмежує його надійність є те, що інформація записана в елемент зберігання буде втрачена, якщо подача електричної енергії на весь пристрій перерветься хоча б на мить. Недоліком пам'яті типу CRAM є обмежені функціональні можливості пристрою, так як неможливо відрізнити помилку зчитування інформації з КП (дефект підсилювача зчитування) від дефекту самої КП та відсутність операції перевірки записаної або зчитаної інформації у КП, що створює необхідність додатково вводити в структуру пристрою блок контролю даних.

В основу дослідження поставлена задача створення пристрою для читання/запису інформації енергонезалежної КП на базі ХСН, у якому за рахунок спрощення загальної структури та введення нових елементів і зв'язків розширюються функціональні можливості, підвищується надійність та радіаційна стійкість пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для читання/запису інформації енергонезалежної КП на базі ХСН, який містить ХЕЗ, обмежувач напруги, перетворювач струм-напруга, буфер, введено вхід дозволу запису, вхід стовпця адрес запису, вхід введення інформації, блок управління записом, блок живлення, вхід рядка адрес, вхід лічильника, декодер рядків, рядково-пропускний польовий n-канальний транзистор, блок контролю даних, що містить підсилювач зчитування і електронно-керовані ключі програмування, читання, запису, часу, лічильника та обмеження напруги, вихід виведення інформації, блок управління зчитуванням, вхід дозволу зчитування та вхід стовпця адрес зчитування.

Халькогенідний елемент зберігання (ХЕЗ) може перемикатися між двома різними фазовими станами провідності, величина якої змінюється у 10^5 разів за наносекунди, у відповідь на прикладення лише декількох пікоджоулів електричної енергії.



Рис. 1 – Блок-схема пристрою

Отримано блок-схему пристрою, що зображена на рис. 1, описано її роботу у режимах запису та зчитування. Доведено доцільність введення блоку контролю даних, що управляє струмом

запису/читання з використанням обмежувача напруги, і це дозволяє здійснювати процес докристалізації, який підвищує стійкість фаз вже запрограмованих ХЕЗ та точність зчитування даних за рахунок унеможливлення флуктуацій напруги між логічними «0» та «1». Блок контролю даних здійснює Перетворювач струм-напруга змінює імпульс струму зчитування ХЕЗ у імпульс напруги. Буфер здійснює визначення фазового стану ХЕЗ, тобто логічного «0» чи «1», шляхом зондування імпульсу напруги.

Досліди показують, що вплив жорсткого електромагнітного випромінювання наближеного до космічного практично не вносять змін до фазового стану ХЕЗ. Також даний тип пам'яті енергонезалежний і може зберігати інформацію без джерела живлення та необхідності її періодичного оновлення.

Висновки

Таким чином, даний пристрій забезпечує зчитування та запис для доступу до однієї КП на базі ХСН з високою точністю перевірки програмованих даних. Хоча для ілюстрації даного пристрою показано лише один елемент зберігання 10, слід розуміти, що два халькогенідні елементи зберігання 10 можуть бути пов'язані з логічним бітом інформації, використовуючи подвійне з'єднання або "диференціальну" версію з'єднання описаної вище несиметричної схеми. Подвійна диференціальна схема аналогічна до вищеописаної одиночної за винятком того, що там існує додаткове введення даних з власною схемою читання і записом для зберігання інформації із доповненням кожного біта вхідних даних в елементі зберігання 10, також додатково введена схема диференціального підсилювача для зондування додаткових бітів збереженої інформації. Диференціальний варіант виконання є більш кращим і доповненим для кожного логічного біта інформації і забезпечує більш високу завадостійкість і тим самим забезпечує більш високу надійність збереження для кожного записаного біта інформації в разі дефекту вхідних сигналів або загального кристалу енергонезалежної пам'яті на базі ХСН.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кичак В.М. Математична модель комірки пам'яті на базі халькогенідних склоподібних напівпровідників / В.М. Кичак, Н.Г. Курилова, І.В. Слободян // Міжнародний науково-технічний журнал «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах». – 2009. – №1 (33). – С. 113–116.
2. Слободян І.В. Швидкість програмування енергонезалежної пам'яті на базі ХСН [Електронний ресурс]: Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2014. – №3. – С. 1–10. – Режим доступу до статті : <http://praci.vntu.edu.ua/article/view/3753>.
3. Касперски К. Техника оптимизации программ. Эффективное использование памяти / Крис Касперски. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2003. – 464 с.
4. Попович А. Халькогенидная энергонезависимая память CRAM / Александр Попович // Компоненты и технологии. – 2010. – № 2 (103). – С. 52-54.

Іван Володимирович Слободян – асистент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, e-mail: slobodyan.i.v@vntu.edu.ua.

Ivan Slobodyan – Assistant of Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, e-mail: slobodyan.i.v@vntu.edu.ua.

ВПЛИВ ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНИХ ЗАВАД У МЕРЕЖАХ СТАНДАРТУ 802.11

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В даній роботі, проведено аналіз впливу умов роботи мережі стандарту 802.11n Wi-Fi при дії інтерференційних завад, таких як суміщений канал, та наявність сусіднього каналу, для не ліцензованого частотного діапазону 2,4 ГГц.

Ключові слова: сусідній канал, суміщений канал, безпроводний канал, швидкість передачі інформації.

Abstract

In this paper, a study of the effects of action of noise interference, such as combined channel and adjacent channel availability for unlicensed frequency band 2.4 GHz of network 802.11n Wi-Fi standard.

Keywords: adjacent channel, combined channel, wireless channel, data rate.

Вступ

При проектуванні сучасних безпроводних мереж існує ряд факторів, що впливають на характеристики ефективної швидкості передачі інформації. Їх можна поділити на дві групи. До першої групи можна віднести фактори, які мають постійний вплив і є незмінними у часі. До другої – фактори, для яких існує імовірність появи завади у будь-який момент часу при однакових сеансах передачі даних.

Особливістю мереж сімейства стандартів 802.11x Wi-Fi є застосування напівдуплексного режиму передачі із використанням одного частотного каналу для всіх активних абонентів [1]. Для розгортання таких мереж відведено досить вузькі смуги частот, в яких можуть працювати як пристрої даного стандарту, так і пристрої інших стандартів та пристрої, що не відносяться до систем передачі, а створюють електро-магнітні завади. Це породжує значну кількість інтерференційних та шумових завад [2], що значно погіршує параметри безпроводних каналів та якість передачі інформації.

Основна частина

В роботі [3] отримані результати досліджень для інтерференційних завад. Розглянемо їх. При наявності суміщеного каналу, можна сказати, що при найменшій конфігурації мережі (наявність двох пристроїв) розкид параметрів для різних режимів та умов роботи є суттєвим. Вплив типу архітектурних завад є мінімальним, що пояснюється перемиканням пристроїв із профіля КАМ модуляції до профілю із ФМ модуляцію, що є менш критичною до відношення сигнал/шум.

При збільшенні кількості пристроїв у мережі, ефективна швидкість передачі значно зменшується за рахунок обмеженого ресурсу суміщеного каналу [4], що робить досліджувану мережу непридатною для передачі великих об'ємів трафіку. Також, було встановлено, що в таких умовах ефективність розширення спектра каналу до 40 МГц у два рази менша ніж для каналу зі смугою 20 МГц.

При умовах існування сусіднього інтерференційного каналу [5], також спостерігається досить високий розкид параметрів ефективної швидкості передачі. Робота двох пристроїв показує усереднені результати досліджуваних параметрів, що відповідають суміщеному каналу. Інша ситуація виникає при наявності трьох пристроїв у мережі. В цьому випадку, ефективна швидкість передачі відносно суміщеного каналу є вищою у 2-3 рази, зокрема при використанні каналу зі смугою 40 МГц.

При умовах існування сусіднього інтерференційного каналу, також спостерігається досить високий розкид параметрів ефективної швидкості передачі. Робота двох пристроїв показує усереднені результати досліджуваних параметрів, що відповідають суміщеному каналу. Інша ситуація виникає при наявності трьох пристроїв у мережі. В цьому випадку, ефективна швидкість передачі відносно суміщеного каналу є вищою у 2-3 рази, зокрема при використанні каналу зі смугою 40 МГц.

Висновки

Отже, в даній роботі було проведено дослідження передачі інформації у мережі стандарту 802.11n Wi-Fi в умовах інтерференційних завад, таких як суміщений канал, та наявність сусіднього каналу, для не ліцензованого частотного діапазону 2,4 ГГц.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. CMAP Certified Wireless Analysis Professional Official Study Guide: Exam PW0-270 / D.A. Wescott, D.D. Coleman, P. Mackenzie, B. Miller – Wiley Technology Pub., 2011. – P. 712.
2. Михалевський Д. В. Оцінка параметрів безпроводного каналу передачі інформації стандарту 802.11 Wi-Fi / Д. В. Михалевський. – Східно -Європейський журнал передових технологій. – 2014. – № 6/9 (72). – С. 22-25.
3. Михалевський Д. В. Дослідження передачі інформації в умовах суміщеного та сусіднього інтерференційного каналів для стандарту 802.11n / Д. В. Михалевський, В.В. Номировська, О.М. Постернак // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2015. – №2. – С. 155 – 159.
4. Михалевський Д.В. Аналіз параметрів сигналу у каналах стандарту 802.11g при спектральних завадах // Proceeding of the International Scientific and Practical Conf. “MSATPA” (Oct. 20-22) 2014 Dubai. – К.: Знання України, 2014. – с. 33-37.
5. Михалевський Д. В. Передача трафіку у мережах Wi-Fi при дії інтерференційних завад / Д. В. Михалевський, М. Д. Гузь, Р. О.Красота. – Сборник научных трудов Sword. – 2014. – №4(37) Том 5. – С. 12-17.

Михалевський Дмитро Валерійович — канд. техн. наук, ст. викладач кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет

Mikhalevskiy Dmytro — Cand. Sc. (Eng), Senior Lecturer of Department of Telecommunication System and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

МІКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ РІДКИХ СЕРЕДОВИЩ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано мікропроцесорну систему контролю параметрів рідких середовищ шляхом визначення поверхневого натягу, наведено рівняння перетворення, описана функціональна схема мікропроцесорного блоку визначення поверхневого натягу.

Ключові слова: мікропроцесорна система, чистота рідини, поверхневий натяг.

Abstract

A microprocessor system of control system parameters of liquid media by determining the surface tension has been presented, the equation transformation has been presented, the functional block diagram of microprocessor determining surface tension has been described.

Keywords: microprocessor system, purity fluid, surface tension.

Вступ

Вода завжди вміщує в собі домішки оточуючого природного середовища. До окремої групи домішок відносяться речовини, що повністю розчиняються у воді і не затримуються ні піщаними, ні паперовими, ні іншими звичайними видами фільтрів. До даних домішок відносять поверхнево-активні речовини (ПАР), широке застосування яких зумовлює їх попадання в навколишнє середовище і забруднення вод [1, 2]. Розчинення у воді ПАР викликає зміну поверхневого натягу, який може бути одним із основних показників якості. В зв'язку з чим, пошук нових підходів до визначення поверхневого натягу, розробка нових методів контролю параметрів та пристроїв на їх основі залишається актуальною задачею.

Метою роботи є розроблення мікропроцесорної системи контролю параметрів рідких середовищ.

Результати дослідження

Запропоновано мікропроцесорну систему контролю параметрів рідких середовищ через визначення поверхневого натягу (ПН) лежачої краплі досліджуваної рідини, що знаходиться в електричному полі. Під впливом електричного поля відбувається зміна форми меніска і перехід одного з параметрів, що варіюється, через екстремум, що дозволяє збільшити чутливість, а також розширити діапазон вимірювання [5].

Запропоновано структурну схему мікропроцесорного засобу контролю ПН методом лежачої краплі в електричному полі, яка описана в роботі [3] і включає оптичну систему, блок електродів, блок зняття та первинної обробки зображення, ЕОМ, мікропроцесорний блок керування напругою та синхронізації роботи з фотокамерою та блок формування напруги. До складу засобу контролю ПН рідин входить: джерело живлення освітлювача, джерело світла, колімаційна лінза, які формують світловий потік паралельних променів та має рівномірний розподіл інтенсивності по всій апертурі. За допомогою дозатора формується лежача крапля в кюветі, яка розміщується між електродами, закріпленими в основі. Зняття зображення відбувається за допомогою фотоматриці, системи лінз, діафрагми, АЦП, в якості яких може бути використана цифрова фотокамера. ЕОМ здійснюється оброблення результатів. Мікропроцесор, ЦАП, блок постійної напруги та помножувач формують покроково зростаючу напругу, що подається на електроди. З кожним кроком зміни напруги відбувається зростання висоти краплі до моменту настання нестійкого стану. Рівняння перетворення висоти краплі над кромкою кювети у ПН

$$\sigma = \frac{3 \cdot \varepsilon_0 \cdot k_n^2 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot N \cdot U_0 + U_{\text{поч}} \cdot 2^n \right)^2 \cdot V \cdot D \cdot k^{\frac{5}{3}} \cdot A^3 \cdot \left(\frac{1}{2} - 1 \right)^2}{S \cdot d^2 \cdot 2^{2n} \cdot F^2 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot A^3 - 4 \cdot A^2 \cdot C \cdot k^2 - 3 \cdot A \cdot k^2 + 3 \cdot C \cdot k^4 \right)} \quad (1)$$

де d – відстань між електродами; U_0 – опорна напруга ЦАП; $U_{\text{поч}}$ – початкова напруга; n – розрядність ЦАП; k_n – коефіцієнт множення.

Розроблено функціональну схему мікропроцесорного блоку керування напругою та синхронізації роботи з фотокамерою. Кювету з досліджуваною рідиною розміщують на нижньому електроді. На електроди подається напруга, яка формується блоком керування напругою і покроково зростає. Збільшення напруженості призводить до зміни форми меніска, що супроводжується зростанням висоти краплі h . Подальше підсилення напруженості викликає розрив краплі з утворенням дочірніх крапель, що характеризує нестійкий стан меніска.

При кожному кроці зміни напруги, що подається на електроди, фотокамерою ФК реєструють зображення досліджуваної краплі, яка оцифровує зображення, що передається на ЕОМ по USB інтерфейсу. ЕОМ здійснює первинну обробку вимірювальної інформації, її збереження в пам'яті та по USB інтерфейсу, реалізованому на базі мікросхеми FT245BM, активізує роботу мікропроцесора ATmega128, який здійснює керування подачею напруги та синхронізує роботу фотокамери з переходом краплі в стаціонарний стан при зміні напруги на один квант. Мікропроцесор формує код, що двоканальним ЦАП MAX 5158 перетворюється у вихідну напругу, яка подається на суматор і помножувач.

Висновки

Вимірювання ПН дозволяє встановити чистоту рідини, оскільки наявність катіонів, аніонів та поверхнево-активних речовин має вплив на значення цього параметру. В роботі встановлено, що мікропроцесорна система контролю забезпечує високу чутливість та точність визначення геометричних параметрів меніска, а, отже, ПН, через розширення діапазону вимірюваної висоти краплі, що забезпечується введенням електричного поля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Семиохин И. А. Физическая химия: Учебник / И. А. Семиохин – М. : Изд-во МГУ, 2001. – 272 с.
2. Вуйцик В. Мікроелектронні сенсори фізичних величин: Науково-навчальне видання. В 3 томах. Том 2 / В. Вуйцик, З. Готра, О. Готра, В. Григор'єв. – Львів: Ліга-Прес, 2003. – 595 с.
3. Городецька О.С. Оптико-електронна система контролю параметрів чистоти рідини / О.С. Городецька, С.С. Білошкурський // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2010. – №2 (20). – С. 225 – 230.

Городецька Оксана Степанівна — канд. техн. наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем і телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: horodecka.os@gmail.com.

Oksana S. Horodetska — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: horodecka.os@gmail.com.

Шифрування інформації у системах передачі даних

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті наведений спосіб захисту інформації від несанкціонованого доступу – шифрування, описані основні криптосистеми.

Ключові слова: шифрування, дешифрування, криптосистема, ключ, алгоритм, захист, несанкціонований доступ.

Abstract

Encryption, the way to protect information from unauthorized access, is presented in the paper. Basics cryptosystems are described as well.

Keywords: encryption, decipherment, cryptosystem, key, algorithm, protection, unauthorized access.

Шифрування – це кодування даних з метою захисту від несанкціонованого доступу. Процес кодування називається шифруванням, а процес декодування – розшифруванням. Саме кодоване повідомлення називається шифрованим, а застосований метод називається шифром.

Основна вимога до шифру полягає в тому, щоби розшифрування (і, можливо, шифрування) були можливі тільки при наявності санкцій, тобто деякої додаткової інформації (або пристрою), яка називається ключем шифру. Процес декодування шифровки без ключа називається дешифруванням.

Галузь знань про шифри, методи їх побудови та розкриття називається криптографією. Властивість шифру протистояти розкриттю називається криптостійкістю або надійністю і звичайно визначається складністю алгоритму дешифровки.

У практичній криптографії криптостійкість шифру оцінюється з економічних міркувань. Якщо розкриття шифру коштує (в грошовому еквіваленті, включаючи необхідні комп'ютерні ресурси, спеціальні пристрої тощо) більше, за саму зашифровану інформацію, то шифр вважається достатньо надійним [1].

Симетричні криптосистеми (симетричне шифрування) – спосіб шифрування, в якому для шифрування та дешифрування використовуються один й той самий криптографічний ключ.

Ключ шифрування має зберігатись у секреті обома сторонами та має бути обраним до початку обміну повідомленнями.

Процес розшифрування заключається в тому, щоби ще раз скласти шифровану послідовність з тією самою гамою шифру:

Описаний метод має суттєвий недолік. Якщо відома хоча б частина висхідного повідомлення, то все повідомлення може бути легко дешифроване.

Більшість симетричних шифрів використовують складну комбінацію великої кількості підстановок та перестановок. Багато таких шифрів виконуються у декілька (до 100) проходів, використовуючи на кожному проході ключ проходу. Множина «ключів проходів» для всіх проходів називається розкладом ключів. Зазвичай, він утворюється з ключа шляхом виконання над ним певних операцій, в тому числі перестановок та підстановок.

Найважливішими параметрами всіх алгоритмів симетричного шифрування є:

- стійкість;
- довжина ключа;
- кількість раундів;
- довжина блоку, якій оброблюється;
- складність апаратно/програмної реалізації;
- складність перетворень.

До переваг симетричної системи можна віднести:

- порівняно високу швидкість (приблизно на 3 порядки вищу ніж у асиметричних систем);
- простота реалізації (за рахунок більш простих операцій);
- менша необхідна довжина ключа для відповідної стійкості;

Але є також суттєві недоліки, які практично призводять до того, що дана система майже не використовується на даний час.

- складність керування ключами у великій мережі. Це означає квадратичне збільшення кількості ключів, які необхідно генерувати, зберігати, передавати та знищувати у мережі. Для мережі з 10 абонентів потрібно 45 ключів, для 100 – вже 4950, для 1000 – 499500;

- складність обміну ключами. Для застосування симетричної системи необхідно вирішити проблему надійної передачі ключів до кожного абонента, тому що необхідний секретний канал для передачі кожного ключа обом сторонам [2].

Криптографічна система з відкритим ключем (або асиметрична криптосистема, асиметричне шифрування) – це система шифрування, при якій відкритий ключ передається по відкритому (тобто не захищеному) каналу зв'язку та використовується для шифрування повідомлень. Для розшифрування повідомлень використовується секретний (або приватний) ключ.

Наявність двох ключів – відкритого та закритого – й робить цю систему асиметричною. Відкритий ключ розсилається всім, хто бажає відправляти повідомлення адресату, а приватний ключ зберігається адресатом і не повинен нікому відправлятися. Навіть якщо знати відкритий ключ та все відправлене розшифроване повідомлення, неможливо знайти приватний ключ.

До переваг асиметричної криптосистеми можна віднести:

- не потрібно передавати закритий ключ будь-якими каналами зв'язку;
- на противагу симетричній криптосистемі, секретний ключ зберігається тільки у одній стороні;
- у симетричній криптосистемі варто змінювати ключ після кожного сеансу передачі даних, у асиметричній ключі можна тримати незмінними достатньо довгий час;
- у більшості мереж кількість ключів при асиметричному шифруванні набагато менша, ніж при симетричному.

Недоліки:

- хоча повідомлення шифруються надійно, але самі сторони «засвічуються» самим фактом передачі (на чому може бути побудована атака);
- асиметричні алгоритми використовують набагато довші ключі ніж симетричні;
- у чистому вигляді асиметричні системи вимагають значних обчислювальних ресурсів, тому на практиці вони частіше використовуються разом з іншими алгоритмами [3].

Також асиметрична система з відкритим ключем використовується у системах цифрових підписів. Цей процес ґрунтується на властивості комутативності операцій шифрування та розшифрування [4]:

$$M = (M^e)^d \bmod n = M^{ed} \bmod n = M^{de} \bmod n = (M^d)^e \bmod n = M.$$

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Тема 23. Шифрування [Електронний ресурс] / <http://oim.asu.kpi.ua/> – Режим доступу до ресурсу: http://oim.asu.kpi.ua/files/DM/23_Cryptography.pdf.
2. Панасенко С.П. Алгоритмы шифрования. Специальный справочник. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2009 – 576 с.
3. Сингх С. Книга шифров. Тайная история шифров и их расшифровки. – М.: Аст, Астрель, 2006 – 447 с.
4. Мао В. Современная криптография. Теория и практика. – М.: Вильямс, 2005 – 763 с.

Науковий керівник: Семенова Олена Олександрівна – к.т.н., доцент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університету, м. Вінниця.

Рогозіна Лідія Альбертівна – студентка групи ТКт-12б, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: coolida@bk.ru.

Supervisor: Semenova Olena – Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor at the Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Lidiia Rohozina – group TKt-12, Faculty for Radio Engineering, Telecommunication and Electronic Instrument Engineering, e-mail: coolida@bk.ru.

ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ СТАНДАРТУ 3G

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті було визначено основні причини, перешкоджають впровадженню систем мобільного зв'язку стандарту 3G.

Ключові слова: 2G, 3G, lifecell, Укртелеком, Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації.

Abstract

The article discussed the main reasons prevent the introduction of 3G mobile.

Keywords: 2G, 3G, lifecell, Ukrtelecom, State Service of Special Communication and Information Protection.

Вступ

Системи зв'язку стандарту 3G мають значну кількість переваг над системами зв'язку стандарту 2G. Їхньою властивістю є високошвидкісний доступ до послуг мережі Інтернет - швидкість передачі даних на коротких дистанціях складає близько 2 Мбіт/с і 380 кбіт/с з повною мобільністю[1]. Це дозволяє організовувати відеотелефонний зв'язок, дивитися на мобільному телефоні фільми і телепрограми і т.д. До інших переваг цих систем відносять:

- забезпечення якості передачі мови, порівнянної з якістю передачі в провідних мережах зв'язку;
- забезпечення безпеки, порівнянної з безпекою в провідних мережах;
- забезпечення національного і міжнародного роумінгу, підтримка декількох місцевих і міжнародних операторів, ефективне використання спектра частот;
- пакетна і канална комутація; підтримка багаторівневих стільникових структур;
- взаємодія із системами супутникового зв'язку[2].

Результати дослідження

Впровадження систем зв'язку стандарту 3G в Україні зіткнулось із такими проблемами:

1. Штучне гальмування. За словами Олександра Парація, керівника аналітичного департаменту інвесткомпанії Concorde Capital, «Національна комісія з питань регулювання зв'язку та інформатизації (НКРЗІ) – державний регулятор телекомринку, в обов'язки якого входить зокрема видача ліцензій операторам, працювала на користь лише одного оператора – «Укртелекому». За словами провідних операторів мобільного зв'язку, попередній голова комісії – Петро Яцук, який обіймав цю посаду з 2011 року, є креатурою Леоніда Нетудихати, голови наглядової ради «Укртелекому». Останній також добре знайомий всім у цій галузі, оскільки у 2010 – 2011 роках був головою Держспецзв'язку (Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації) [3], [4];
2. Висока вартість обладнання і мобільних телефонів. Для покриття території України необхідно повністю замінити обладнання систем зв'язку стандарту 2G, а також розпочати випуск і впровадити в серію мобільні телефони, призначені для користування повним набором послуг систем зв'язку 3G;
3. Проблема повного покриття зв'язком всієї території України. У зв'язку з проведенням АТО в Донецькій і Луганській областях України і тимчасово окупованої території АР Крим покриття цих територій неможливе на даний час;
4. Демографічна ситуація в Україні. Зважаючи на демографічну ситуацію в Україні, що характеризується переважанням населення похилого віку, послуги систем зв'язку 3G будуть мало актуальними, оскільки вони, за рахунок використання високошвидкісного доступу до мережі Інтернет, орієнтовані на молоде покоління;

5. Орієнтація деяких операторів на зв'язок в містах. Оператор lifecell (колишній life:)) покриває територію, на якій проживає понад 98 % населення України, але орієнтується переважно на зв'язок у містах. У сільській місцевості він не в змозі забезпечити зв'язок нормальної якості на всій території населеного пункту[5].

Висновки

Визначено основні причини, що перешкоджають впровадженню систем зв'язку стандарту 3G. Їх подолання прискорить процес переходу від систем 2G до систем 3G.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/3G> ;
2. http://wiki.kspu.kr.ua/index.php/Характеристика_стандарту_3G;
3. <http://rpr.org.ua/news/eksperty-rpr-ta-operator-y-vprovadzhennya-3g-v-ukrajini-shtuchno-halmuyut>;
4. <http://forbes.ua/ua/business/1371805-koli-v-ukrayini-zyavlyatsya-povnocinni-3g-ta-4g>;
5. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Lifecell>.

Олександр Борисович Білик — студент групи ТКТ-126, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vdvsasha2@mail.ru;

Науковий керівник: **Олена Олександрівна Семенова** — канд. техн. наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Bilyk Olexandr B. — Department of Radio Engineering, Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : vdvsasha2@mail.ru;

Supervisor: **Semenova Olena O.** — Cand. Sc. (Eng), assistant professor of telecommunication systems and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ЧАСТОТНО-МАРКЕРНИЙ ВУЗОЛ ПАНОРАМНОГО ВИМІРЮВАЧА

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано частотно-маркерний вузол панорамного вимірювача з малим часом виміру, який досягається введенням додаткового стробоскопічного перетворювача з подільником частоти.

Ключові слова: свіп-генератор, частота, генератор.

Abstract

Proposed frequency-marker node panoramic meter with a small measurement time, which is achieved by introducing additional stroboscopic transformation with frequency divider.

Keywords: sweep generator, frequency, generator.

Вступ

Важливим в роботі панорамних приладів для визначення частотних характеристик є достовірність і оперативність отримання даних про частоту. Для цього в таких приладах встановлюють частотно-маркерний вузол. В ньому формується в часі послідовності імпульсів і знаходиться їх частота, іншими словами, миттєва частота свіп-генератора в момент їх появи.

Задачею, що стоїть перед розробниками частотно-маркерного вузла, є зменшення часу необхідного для проведення вимірів.

Основний результат

Частотно-маркерний вузол відноситься до галузі радіовимірювальної техніки і може бути застосований в частотних характеристографах.

Відомий вузол для виміру частоти свіп-генератора [1], що містить послідовно з'єднані свіп-генератор, змішувач, на другий вхід якого подається напруга від генератора, та частотомір, який вимірює частоту цієї напруги.

Недоліком такого вузла є великий час виміру, що складається з часу необхідного для переналаштування генератора та часу виміру частотоміра.

З метою зменшення часу виміру пропонується частотно-маркерний вузол, зображений на рис.1, який є удосконаленим варіантом [2].

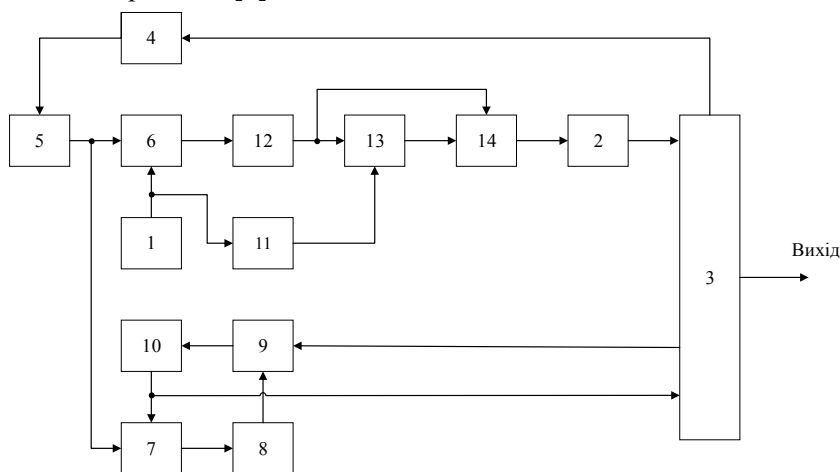


Рис. 1. Структурна схема частотно-маркерного вузла

Частотно-маркерний вузол панорамного вимірювача складається з двох генераторів гармонік 1,10, формувача міток 2, блока керування та обчислення 3, блока перенастройки 4, світл-генератора 5, трьох стробоскопічних змішувачів 6,7,13, двох частотних фільтрів 8,12, керувача 9, суматора 14.

Зменшення часу виміру досягається за рахунок скорочення часу очікування появи додаткової вимірювальної мітки.

.....

Висновки

Запропонований частотно-маркерний вузол може бути застосований в панорамних приладах, до складу яких входять світл-генератори з робочими частотами до 100 ГГц НВЧ і НЗВЧ діапазонів. Він забезпечить швидке, за період розгортки менший 20 мс, отримання точних даних про частоту при нелінійному її розгортанні в часі та смугах гойдання менших за 50 МГц.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мейзда Ф. Электронные измерительные приборы и методы измерений / Ф. Мейзда: Пер. с англ. — М. : Мир, 1990. — 535 с.
2. Визначник частоти світл-генератора: Пат. 70996 Україна / С.П. Кононов, О.М. Горобець. Опубл 25.06.2012, Бюл. №12.

Микола Миколайович Миргородський — студент групи РЗ-15м, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: myrhorodskyi@hotmail.com;

Сергій Павлович Кононов — канд. техн. наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем і телебачення, Вінницький національний технічний університет

Mykola M. Myrhorodskyi — Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : myrhorodskyi@hotmail.com;

Serhii P. Kononov — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСТОТНИХ КАНАЛІВ У МЕРЕЖАХ СТАНДАРТУ 802.11

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В даній роботі на основі дослідження особливостей роботи безпроводного каналу стандарту 802.11, було запропоновано засіб для оцінки параметрів частотних каналів у діапазоні 2,4 ГГц.

Ключові слова: 802.11 WIFI, частотні канали, потужність сигналу, безпроводні мережі.

Abstract

In this paper, based on research of features of wireless channel 802.11, was offered a means to estimate the parameters of frequency channels for the 2.4 GHz band.

Keywords: 802.11 WIFI, frequency channels, power, wireless network.

Вступ

На сучасному етапі розвитку телекомунікаційних технологій, безпроводні мережі стандарту 802.11 Wi-Fi є найбільш зручними із-за суттєвих переваг: мобільність, доступність, простота встановлення та використання. Як відомо, під стандартом 802.11 розуміються широкосмугові безпроводні системи та мережі передачі інформації, які розроблені в 1997 р. [1]. Як правило, технологія Wi-Fi використовується для організації безпроводних локальних комп'ютерних мереж [2], а також для створення високошвидкісного доступу до мережі Інтернет. На даний час – це масовий продукт, і існує велика кількість методів дослідження та контролю його параметрів. Але, в більшості випадків, вони направлені на системи масового обслуговування.

Метою роботи є аналіз існуючих методів моніторингу частотних каналів безпроводних мереж та застосування нових технічних рішень, адаптованих до необхідних стандартів технологій бездротового радіодоступу.

Основна частина

По мірі впровадження мереж стандарту 802.11, виникають суттєві недоліки із-за наявності завад у безпроводних каналах, які приводять до виникнення помилок передачі та зменшення пропускної здатності [3]. В таких умовах, головна проблема – це швидка зміна параметрів середовища передачі у часі, передбачити яку досить складно. Як показують результати дослідження [4], канал передачі стандарту 802.11n є більш чутливим до інтерференційних завад та архітектурних перешкод відносно каналу 802.11g насамперед із-за наявності технології розширення спектра за рахунок використання сусідніх каналів.

Дослідження у роботі [5] показують наступне. Коли завада знаходиться на непарному каналі, то середня швидкість передачі непарного робочого каналу має менші значення чим при знаходженні на парному. Така залежність спостерігається для двох режимів роботи, коли спектр завади перетинається із головною або бічними пелюстками спектра досліджуваного каналу.

На основі проведених досліджень можна запропонувати засіб для аналізу частотних каналів мереж стандарту 802.11 Wi-Fi, що дозволяє отримати дані для кожного частотного каналу у діапазоні 2,4 ГГц [6], та оцінити придатність точки доступу забезпечити необхідну якість передачі. Структурна схема показана на рисунку 1.1.

Для оцінки параметрів сигналу, він виділяється антеною із середовища передачі та надходить на атенюатор (АТ), де обмежується, і при необхідності послаблюється. Далі за допомогою смугового фільтра (СФ) виділяється необхідна смуга для обробки сигналу (2,4..4,483 ГГц). Наступний крок аналогові комутатори (АК1,АК2), які розподіляють сигнал на каналні смугові фільтри (СФ1..СФ14) відповідно до частотного діапазону Wi-Fi каналів.

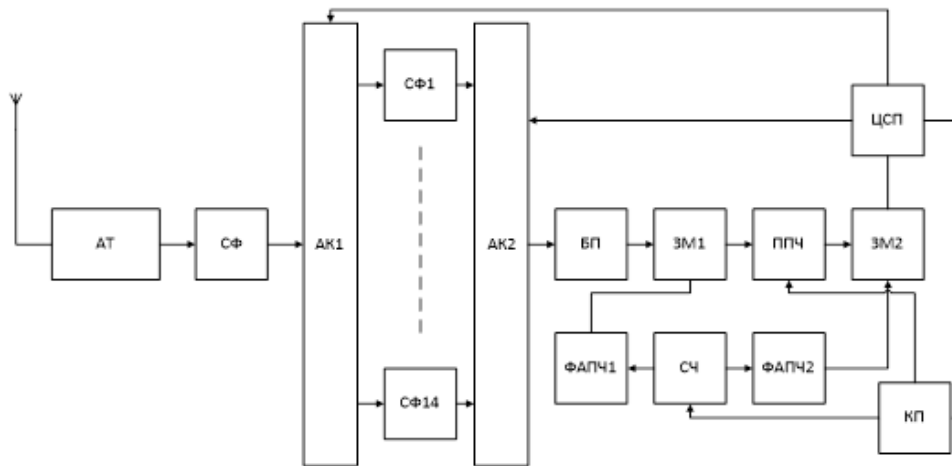


Рисунок 1.1 – Структурна схема пристрою для аналізу частотних каналів мереж стандарту 802.11

Тут відфільтровується необхідна смуга і сигнал надходить до буферного підсилювача (БП), де підсилюється до рівня роботи змішувача (ЗМ1). Змішувачі ЗМ1 та ЗМ2, синтезатор частот (СЧ), підсилювач проміжної частоти (ППЧ) виконують подвійне перетворення частоти після чого оцінюються його параметри на сигнальному процесорі (ЦСП). Також тут передбачено фазова автопідстройка частоти (ФАПЧ), та керуючий пристрій (КП) для підвищення точності перетворення сигналу.

Висновки

Таким чином на основі дослідження особливостей роботи безпроводного каналу стандарту 802.11, було запропоновано засіб для оцінки параметрів частотних каналів у діапазоні 2,4 ГГц.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Wescott D. A. CWAP Certified Wireless Analysis Professional Official Study Guide: Exam PW0-270 / D. A. Wescott, D. D. Coleman, P. Mackenzie, B. Miller. – Wiley Technology Pub., 2011. – 712 p.
2. Михалевський Д. В. Оцінка параметрів безпроводного каналу передачі інформації стандарту 802.11 Wi-Fi / Д. В. Михалевський // Східно - Європейський журнал передових технологій. – 2014. – № 6/9 (72). – С. 22-25.
3. Михалевський Д.В. Аналіз параметрів сигналу у каналах стандарту 802.11g при спектральних завадах / Д. В. Михалевський // Proceeding of the International Scientific and Practical Conf. "MSATPA" (Oct. 20-22) 2014 Dubai. – К.: Знання України, 2014. – С. 33-37.
4. Михалевський Д.В. Аналіз сигналу у каналах стандарту 802.11 при інтерференційних завадах / Д. В. Михалевський // Proceeding of the International Scientific and Practical Conference "Science and Education – Our Future", (Nov. 24-26, 2014 Abu Dhabi, UAE). – Rost Publishing, 2014 – 13-17 pp.
5. Михалевський Д.В. Дослідження впливу інтерференційних каналних завад у мережах 802.11n / Д. В. Михалевський // Proceeding of the International Scientific and Practical Conference "Scientific and Practical Results in 2014", Vol. 1 (Des. 22-24, 2014 Dubai, UAE). – Rost Publishing, 2014. – 33-36 pp
6. Пат. 102699 UA, МПК H04N 5/44, H04B 3/00. Пристрій для аналізу частотних каналів мереж стандарту Wi-Fi [Текст] / Д. В. Михалевський, І. Б. Тищенко, Д. О. Янковчук (Україна). - № u201505419 ; заявл. 02.06.2015 ; опубл. 10.11.2015, Бюл. № 21. - 4 с.

Тищенко Іванна Богданівна — студентка групи TCM-15m, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vntu110352@gmail.com;

Михалевський Дмитро Валерійович — канд. техн. наук, ст. викладач кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет

Tishchenko Ivanna B. - student group TCM-15m, Department of Radio Engineering, Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vntu110352@gmail.com;

Mikhalevskiy Dmytro — Cand. Sc. (Eng), Senior Lecturer of Department of Telecommunication System and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ЕФЕКТИВНІ МЕТОДИ КОДУВАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНОГО ТРАФІКУ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В даній роботі, на основі проведених досліджень, було запропоновано засіб для оцінки параметрів якості відеозображення, який дозволяє оцінювати будь-який метод кодування та його ефективність.

Ключові слова: мультимедійний трафік, безпроводні мережі, методи кодування.

Abstract

In this paper, based on the research, it was suggested way to measure video quality parameters, which allows to evaluate any encoding method and its effectiveness.

Keywords: multimedia traffic, wireless network coding methods.

Вступ

На сучасному етапі розвитку телекомунікаційних та інфокомунікаційних систем, стрімко збільшується кількість та якість послуг, особливо інформаційні сервіси, які використовують мультимедійний трафік. До таких сервісів можна віднести: відеотелефонія, відеоконференція, високошвидкісна передача мультимедійних даних, IP-телефонія, цифрове телевізійне мовлення, відео за запитом, мобільний відеозв'язок та інш. Це приводить до висування високих вимог для параметрів та характеристик телекомунікаційних мереж. У зв'язку з цим, актуальною задачею є розширення пропускної здатності мереж для передачі мультимедійного трафіку, аналіз впливу різних факторів на якість передавання трафіку та їх усунення, дослідження технологій передачі мультимедійного трафіку та використання ефективних методів кодування [1].

Таким чином, є актуальним дослідження ефективних методів кодування та постановка задачі для оцінки впливу параметрів технології передачі на якість мультимедійного трафіку.

Основна частина

Сучасні методи кодування мультимедійного трафіку можуть використовуватись, як окремо у вигляді кодеків, так і у складі систем, що являють собою апаратно-програмні алгоритми кодування, діагностики, контролю та підвищення ефективності. Для прикладу, одним із методів підвищення ефективності може бути метод буферизації даних, який надає можливість збереження інформації у кожному вузлі мережі [2]: маршрутизаторах, комутаторах, модемах. В таких пристроях існує буферна пам'ять, в якій зберігаються пакети, що не можуть бути передані відразу. Це є ефективним для мультимедійного трафіку, в якому існують самоподібні процеси та має місце пульсуючий характер [3]. У зв'язку з цим, використання буферизації даних дає змогу значно зменшити негативні ефекти.

Для оцінки ефективності кодування необхідно враховувати всі фактори впливу, що можуть приводити до збільшення об'єму та погіршення якості. Наприклад одним із методів що враховує фрактальний трафік є метод нелінійної динаміки [4]. Фрактальний трафік в системах передачі мови і відео погіршує якість обслуговування.

Одним із об'ємних видів трафіку є відеозображення. Як було встановлено у [5], для оцінки якості передачі відеозображення в телекомунікаційних мережах використовуються такі параметри, як коефіцієнт стиснення, бітова швидкість, візуальна якість стисненої відеопослідовності відносно заданого коефіцієнта стиснення або бітової швидкості, середня абсолютна різниця, середньоквадратична помилка та ін. На основі цього можна запропонувати засіб для оцінки параметрів якості відеозображення, що дозволяє оцінити характеристики методу кодування, а також вплив параметрів каналу на їх ефективність. Структурна схема засобу наведено на рисунку 1 [6].

Особливістю даного засобу є наявність трьох джерел відеотрафіку. Перше джерело – трафік із каналу передачі, який надходить на вхідний блок (ВБ).

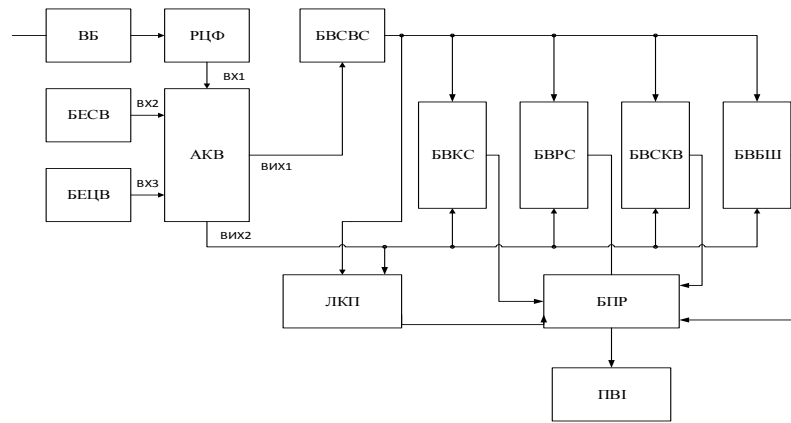


Рисунок 1.1 – Структурна схема засобу для оцінки параметрів якості відеозображення

Тут стиснений відеосигнал подається на рекурсивний цифровий фільтр (РЦФ), де відфільтровується корисний сигнал. Далі з РЦФ сигнал надходить на автоматичний комутатор входів (АКВ), де комутується з блоком відновлення стисненого відеосигналу (БВСВС). Аналогічно, виконуються дії для джерела еталонного стисненого відеосигналу (БЕСВ). Відновлений сигнал, для оцінки його параметрів, надходить на блоки визначення коефіцієнта стиснення (БВКС), визначення різниці вхідного та еталонного сигналів БВРС, визначення середнього квадратичного відхилення (БВСКВ), визначення бітової швидкості (БВБШ) та визначення кількості помилок (ЛКП). Отримані результати надходять на блок прийняття рішень (БПР) для порівняння і далі на пристрій відтворення інформації (ПВІ).

Якщо сигнал є нестисненим, тоді він порівнюється з джерелом еталонного цифрового відеосигналу (БЕЦВ).

Висновки

Таким чином, в даній роботі, на основі проведених досліджень, було запропоновано засіб для оцінки параметрів якості відеозображення, який дозволяє оцінювати будь-який метод кодування та його ефективність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Михалевський Д. В. Оцінка параметрів безпроводного каналу передачі інформації стандарту 802.11 Wi-Fi / Д. В. Михалевський // Східно - Європейський журнал передових технологій. – 2014. – № 6/9 (72). – С. 22-25.
2. Дослідження буферизації мультимедійного трафіку в мережах передавання даних / М. І. Кирик, Т. В. Андрухів, В. В. Червенець, Н. М. Плєсканка // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – 2012. – № 738 : Радіоелектроніка та телекомунікації. – С. 100–106.
3. Михалевський Д.В. Особливості передачі мультимедійного трафіку в безпроводних мережах / Д.В. Михалевський, Р.О. Красота, М.Д. Гузь // Радіотехнічні поля, сигнали, апарати та системи: міжнар. наук.-техн. конф.: 10- 16 березня 2014р.: – Київ, 2014. – С. 169-170
4. Едемская Е. Н. Исследование видео трафика методами нелинейной динамики / Е. Н. Едемская, Д. В. Бельков // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер. : Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка. - 2013. - № 2. - С. 10-17.
5. Михалевський Д. В. Оцінка параметрів відеозображення в телекомунікаційних системах / Д. В. Михалевський, Є. С. Наугольних, В. М. Мельник // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах – 2013. – № 1. – С. 201-205.
6. Пат. 102698 UA, МПК H04N 5/44. Пристрій для оцінки параметрів якості відеозображення [Текст] / Д. В. Михалевський, Д. О. Янковчук, І. Б. Тіщенко (Україна). - № u201505418 ; заявл. 02.06.2015 ; опубл. 10.11.2015, Бюл. № 21. - 5 с.

Янковчук Дар'я Олександрівна — студентка групи TCM-15м, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vntu110353@gmail.com;

Михалевський Дмитро Валерійович — канд. техн. наук, ст. викладач кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет

Yankovchuk Daria O. - student group TCM-15m, Department of Radio Engineering, Communications and Instrumentation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vntu110353@gmail.com;

Mikhalevskiy Dmytro — Cand. Sc. (Eng), Senior Lecturer of Department of Telecommunication System and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ЧАСТОТИ СИГНАЛІВ В ЛІНІЯХ ЗВ'ЯЗКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено пристрій для вимірювання частоти сигналів в лініях зв'язку. Здійснено обґрунтування вибору та опис роботи пристрою, обґрунтовано принцип вимірювання частоти та часових інтервалів.

Ключові слова: часові інтервали, частота, лінії зв'язку, частотомір, імпульс.

Abstract

A device for measuring frequency signals in communication lines has been developed. Rationale and description of the device has been done, principle of measuring the frequency and time intervals have been proved.

Keywords: time intervals, the frequency, communication lines, frequency, pulse.

Вступ

Основною проблемою у галузі проектування і розробки електровимірювальних приладів є знаходження консенсусу з урахуванням тих чи інших умов для досягнення універсальності та точності вимірювання параметрів сигналів. Частота є одним з найважливіших параметрів періодичного сигналу, яка характеризує його повторюваність у часі. За принципами роботи частотоміри поділяють на: цифрові, вібраційні, аналогові, електромеханічні, вимірювальні перетворювачі частоти в струм, частотоміри із перетворенням похибки квантування в інтервалі часу [1].

Метою роботи є розробка пристрою для вимірювання частоти сигналів в лініях зв'язку, що працює в широкому діапазоні частот, з мінімальними похибками вимірювання.

Результати дослідження

На основі проведеного огляду частотомірів для подальшого дослідження обрано цифровий частотомір, оскільки він має ряд переваг над аналоговими, електромагнітними чи магнітоелектричними, такі як: простота реалізації, стабільність вимірювань, низькі похибки вимірювань, невеликі затрати на виготовлення, простота в обслуговуванні та ремонті. Частотомір призначений для вимірювання частот в діапазоні 0,1 Гц – 40 МГц. Він може використовуватись як на великих підприємствах, так і радіолюбителями, які лише починають працювати в області радіотехніки. На рисунку 1 наведена структурна схема пристрою.

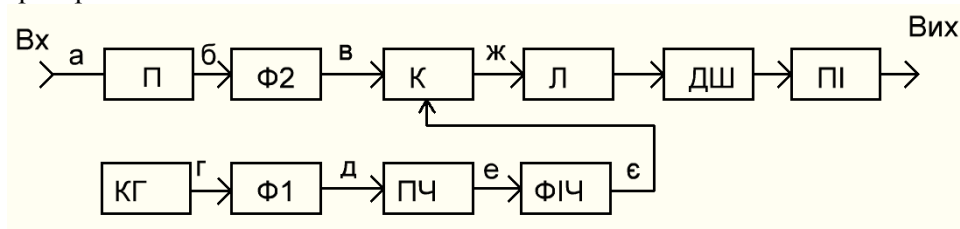


Рис. 1 Структурна схема пристрою

Частотомір містить: П - напруга невідомої вимірюваної частоти, Ф2 - формувач імпульсів вимірюваної частоти, К - електронний ключ, КГ - кварцовий генератор точно відомої високої частоти, Ф1 - формувач прямокутних імпульсів частоти, генерованої кварцовим генератором КГ, ПЧ - подільник частоти, ФІЧ - формувач імпульсів точного часу, Л - декадний лічильник, ДШ - дешифратор, ПІ - пристрій індикації.

Пристрій працює наступним чином. На вхід поступає синусоїдальний сигнал вимірюваної частоти. Блок П у випадках, коли вхідний сигнал замалий за амплітудою, підсилює його, не змінюючи частоту.

ти. Формувач імпульсів вимірюваної частоти являє собою блок попередньої обробки вхідного сигналу і при необхідності обмежує вхідний сигнал для спрощення роботи компаратора при підрахунку імпульсів. Для більш чіткої роботи інших елементів схеми синусоїдальна напруга кварцового генератора перетворюється формувачем Ф1 на послідовність імпульсів напруги майже прямокутної форми. Ця послідовність імпульсів, потрапляючи в подільник частоти ПЧ, після багаторазового поділення перетворюється на прямокутні імпульси малої частоти з суворо витриманим часом Т кожного періоду.

Ці імпульси, попадаючи у формувач імпульсів часу ФІЧ, формуються у прямокутні імпульси напруги, які надходять у коло керування електронним ключем К, примушують його відмикатися на точно дозовані проміжки часу (наприклад, на 1 с), протягом яких цей ключ пропускає через себе у лічильник Л сформовані формувачем Ф2 пакети імпульсів. Лічильник, порахувавши число імпульсів, розміщених у пакеті (тобто ту кількість, що пройшла через ключ К протягом часу Т), і перетворивши це число у десяткову форму, надсилає це число до дешифратора ДШ, де воно перетворюється на код для подачі до цифрового пристрою індикації, на якому і висвітлюється вимірюване значення частоти напруги. Разом з тим сигнал про величину вимірюваної частоти після лічильника Л (а іноді й після дешифратора) може спрямовуватись до ЕОМ для зберігання чи подальших розрахунків.

У приладі використаний мікроконтролер фірми Microchip Technology PIC16F873, який дає змогу вимірювати частоти вхідних сигналів з високою точністю в широкому діапазоні частот. В якості компаратора використано мікросхему AD8611ARZ, що збільшило швидкодію в порівнянні з іншими аналогами.

Висновки

Запропонований частотомір може використовуватись для обслуговування, регулювання і діагностики радіоелектронного обладнання; контролю роботи радіосистем і технологічних процесів. За допомогою цього частотоміра можна виміряти частоту сигналів від 0,1Гц до 40МГц, при цьому забезпечується мала похибка вимірювання та менша собівартість, ніж у аналогів. Використання мікроконтролера дозволяє вимірювати частоти вхідних сигналів з високою точністю в широкому діапазоні частот.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Борисенко О. А. Цифровий частотомір на основі біноміальних лічильників / О. А. Борисенко, В. Ю. Сидоренко // Вісник СумДУ. Серія «Технічні науки». – 2013. – №2. – С. 66-71.

2. Чинков В. М. Цифрові вимірювальні прилади: / В. М. Чинков. – Х. : НТУ "Харк. політехн. ін-т", 2008. – 507 с.

3. Дорожнець М. А. Основи метрології та вимірювальної техніки / М. А. Дорожнець, В. Н. Мотало, Б. С. Стадник. – Львів: Львівська Політехніка. – 2005. – 163 с.

4. Эрастов В. Е. Измерительная техника и датчики. / В. Е. Эрастов. – Томск: Томский центр дистанционного образования, 1999. – 178 с.

Дмитро Дмитрович Іфрім — студент групи ТСМ-15сп, факультет радіотехніки зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: damnedl0rd2@gmail.com;

Науковий керівник: **Оксана Степанівна Городецька** — канд. техн. наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем і телебачення, Вінницький національний технічний університет.

Dmitry D. Ifrim - student of TSM-15sp, Department of Radio Communications and pryladobuduvantion, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: damnedl0rd2@gmail.com;

Supervisor: **Oksana S. Horodetska** - Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ШВИДКОДІЮЧИЙ НВЧ КАЛІБРАТОР

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто калібратор, який формує частотну шкалу в НВЧ діапазоні. Калібратор побудовано за двоканальною схемою із застосуванням стробоскопічних змішувачів.

Ключові слова: калібратор, стробоскопічний змішувач, обчислювальний блок, генератор, свіп-генератор.

Abstract

Considered the calibrator, which generates a frequency scale in the microwave range. The calibrator is built on two-channel scheme with the use of stroboscopic mixer.

Keywords: calibrator, stroboscopic mixer, computing unit, generator, sweep generator

Вступ

Запропонований калібратор можна використати в багатокоординатних інформаційно-вимірювальних системах ІВС з частотною розгорткою. Панорамний прилад дослідження частотних параметрів та характеристик електронних пристроїв і ліній зв'язку є прикладом двокоординатної ІВС з частотною розгорткою. Калібратор швидко без зупинки розгортання формує частотну шкалу. Крім того, калібратор може бути застосований при повірці роботи систем зазначеного класу. Він забезпечить оперативність та достатньо високу точність повірки.

Основні результати

Структурна схема калібратора наведена на рис. 1.

Вхідним сигналом калібратора є квазісинусоїдальна напруга з нелінійно-зростаючою частотою НВЧ діапазону $U_{\text{вх}} = \sin \left\{ \int_0^t 2\pi [m(t) \cdot f(t) + a(t)] dt \right\}$, де $f(t)$ – зміна частоти за заданим законом,

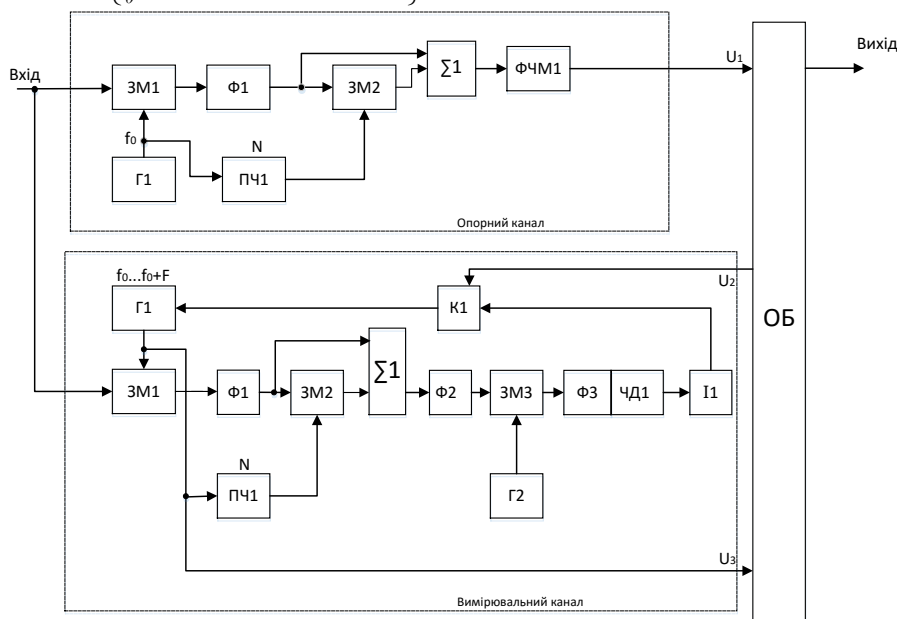


Рис.1. Калібратор

$m(t)$ – коефіцієнт, що враховує мультиплікативну складову зміни частоти, $a(t)$ – адитивне відхилення частоти. Такий сигнал, наприклад, формується як випробувальний свіп-генератором.

Калібратор містить опорний, вимірювальний канали та обчислювальний блок (ОБ).

В опорному каналі шляхом двократного стробоскопічного перетворення формується густа сітка фіксованих міток. У вимірювальному каналі завдяки двократному стробоскопічному перетворенню зі зворотнім частотним регулюванням створюються сітка міток змінного кроку.

До складу калібратора входять змішувачі (ЗМ), генератори (Г), фільтри (Ф), подільники частоти (ПЧ), суматори (Σ), а також формувач частотних міток (ФЧМ), частотний детектор (ЧД), керувач (К) та інтегратор (І).

Після визначення абсолютної частоти опорної мітки $f_{m0} = \frac{f_0}{N} \left[\frac{f_0}{F} + i \cdot \text{sign}(f') \right]$ за час менший періода розгортання стає відомою частотна шкала. В формулі через f_0 позначена частота генератора Г1 опорного каналу, F – зсув частоти генератора Г1 вимірювального каналу, N – коефіцієнт поділу подільником ПЧ, f' – похідна зміни частоти напруги на виході фільтра Ф1 опорного каналу, $i = 0, 1, \dots, \frac{N-1}{2}$.

.....

Висновки

Максимальна робоча частота калібратора обмежується властивостями стробоскопічних змішувачів і може бути вище за 30 ГГц. Час, за який формується шкала, менший за період розгортання вхідної частоти і становить одиниці-десятки мілісекунд. Похибка формування частотної шкали залежить від кроку фіксованих міток і менша за 5 МГц.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кононов С.П. Гузь М.Д. Вимірювання частоти свіп-генератора з компенсацією похибки розгортання / Радіотехнічні поля, сигнали, апарати та системи: матеріали міжнарод. наук.-техн. Конференції (Київ, 10-16 березня 2014 року). – Київ: НТТУ “КПІ”, 2014. – 258 с.

Сергій Павлович Кононов — канд. техн. наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем і телебачення, Вінницький національний технічний університет;

Микола Миколайович Миргородський — студент групи РЗ-15м, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: myrhorodskiy@hotmail.com

Сергій Олександрович Гончарук — студент групи РЗ-15сп, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg727tron@mail.ru

Serhii P. Kononov — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Mykola M. Myrhorodskiy — Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : myrhorodskiy@hotmail.com;

Serhii O. Honcharuk — Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: serg727tron@mail.ru

ПІДВИЩЕННЯ СПЕКТРАЛЬНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ 3G МЕРЕЖ НА ОСНОВІ СТАНДАРТУ FLASH-OFDM

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз стандарту Flash-OFDM при застосуванні в мережах UMTS 3G. Проаналізовано проблему передачі голосових повідомлень, що пов'язана затримками при обробці та затримками поширення між двома абонентами.

Ключові слова: Flash-OFDM, UMTS, 3G, модуляція.

Abstract

The paper analyzes in ofdm standard UMTS 3G systems. This paper analyzes the delay in the propagation of signals. Analyzed the delay in the propagation of signals and data rate for mobile unit.

Keywords: Flash-OFDM, UMTS, 3G, modulation.

Вступ

Технологія радіомаршрутизаторів Flash-OFDM (мультиплексування з ортогональним частотним поділом каналів) застосовується в мережах UMTS з CDMA (3G). Завдяки цьому збільшено пропускну здатність і спектральну ефективність у порівнянні з безпроводовими мережами 2G. Проте лишаються проблеми, пов'язані пакетною передачею в безпроводових мережах та проблема збереження високої швидкості при дуплексній передачі інформації.

Важлива проблема виникає при передачі голосових повідомлень, що пов'язана затримками при обробці та затримками поширення між двома абонентами.

Результати дослідження

Флеш-OFDM є базовим в специфікації IEEE802.20, який визначений MBWA (Mobile Broadband Wireless Access - мобільного широкосмугового бездротового доступу) для розробки специфікації для MAN або безпроводового інтерфейсу WAN, який оптимізований для надання IP-послуг на основі пакетної передачі даних. Діапазони робочих частот Flash-OFDM знаходяться в смугах: 450 МГц, 700 МГц, 800 МГц, 1,9 ГГц і 2,1 ГГц що обумовлює багатопроменевість в точці прийому при поширенні в місті, а також швидкі та довгі фединги при пересуванні мобільного абонента.

Система здатна витримати 12 Мбіт/с пропускну здатності на канал, пікові швидкості передачі призначених для користувача даних сягають до 3 Мбіт/с при повній мобільності абонента. Затримка QoS не більше ніж 20 мс.

Технологія використовує OFDM метод, в якому один канал ділиться на кілька підканалів, кожен з яких формується на іншій частоті. Це підвищує пропускну здатність, дозволяючи системі одночасно передавати декілька несучих.

Висновки

Система радіомаршрутизації забезпечує максимальну пропускну здатність 1,5 Мбіт/с, приблизно як потік E1. OFDM, на відміну від традиційного FDM, використовує модуляцію сигналу та методи демодуляції, а також ортогональне розташування сусідніх каналів, щоб звести вплив інтерференційних та федингових завад до мінімуму. Проте менше уваги приділяється якості окремих каналів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. E. Buracchini, "The Software Radio Concept", IEEE Commun. Mag., Vol. 38, No. 9, 2000, p. 138

2. Belov V. S., Belov A. S. Components Decoder Of Complex Channel With Orthogonal Carriers Frequency Division // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies Vol 6, No 12(66) (2013) Physical and technological problems of radio engineering devices, telecommunication, nano-and microelectronics ISSN: 1729-3774 (<http://journals.uran.ua/eejet/article/view/19681/17401>)
3. F. Ghys, A. Vaaraniemi, "Component-based Charging in a Next-generation Multimedia Network", IEEE Commun. Mag., Vol. 41, No. 1, Jan. 2003, p. 99.
4. H. Eguchi, M. Nakajima, G. Wu, "Signaling Schemes over a Dedicated Wireless Signaling System in the Heterogeneous Network", Proc. IEEE VTC, Spring 2002, p. 464.
5. Belov V. S., Belov A. S. Analysis Of The Spectrum In The Uhf Range Based On Quadrature Processing Of Elementary Components // International scientific-technical magazine "Measuring and Computing Devices in Technological Processes", Khmel'nitsky, 2014, No 1 (46) ISSN: 2219-9365 (http://journals.khnu.km.ua/vottp/pdf/pdf_full/vottp-2014-1.pdf)

Горобець Олена Сергіївна – студентка гр. ТСМ-15сп, факультет факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: gorob4ick@ukr.net

Науковий керівник: **Бєлов Володимир Сергійович** – асистент кафедри телекомунікаційних систем і телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: nbvvin@gmail.com

Olena S. Gorobets – Faculty for Radio Engineering, Telecommunication and Electronic Instrument Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: gorob4ick@ukr.net

Supervisor: **Vladimir S. Belov** – lecturer of Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nbvvin@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНОВАНИХ ТИПІВ МОДУЛЯЦІЇ ПРИ OFDM

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз виділення елементарних складових з OFDM сигналу при використанні різних типів модуляції елементарних носійних. При цьому отримано алгоритм виділення ортогональних несучих з лінійно-незалежними ортогональними складовими.

Ключові слова: модуляція, ортогональна несуча, математична модель, пілот-тон, OFDM.

Abstract

In this work we show the results of analysis of components with different OFDM modulations. Obtained demodulation algorithm of linearly independent elementary constituents.

Keywords: modulation, orthogonal carrier, mathematical model, pilot tone, OFDM.

Вступ

Використання в широкосмугових системах безпроводової передачі даних комбінування різних типів модуляцій на піднесучих при OFDM ускладнює задачу правильної демодуляції таких складових [1, 2]. Тому важливою задачею при проектуванні систем з комбінованими модуляціями є отримання ортогональних несучих з лінійно-незалежними ортогональними складовими.

Метою роботи є проведення аналізу методу OFDM та його використання для різних типів цифрових модуляцій.

Результати дослідження

Автокореляційна функція сигналу з OFDM визначається інтегралом [1]:

$$\psi(\tau) = \int f(t)F(t - \tau)dt$$

АКФ показує зв'язок функції $f(t)$ з копією самої себе, зміщеної на величину τ . Функція $f(t)$ є сигналом з OFDM.

Виконання дискретного перетворення Фур'є (ДПФ) для N-точок:

$$X_p(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x_p(n)e^{-j(2\pi/N)kn}$$

Зворотне дискретне перетворення Фур'є в цьому випадку:

$$x_p(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X_p(k)e^{-j(2\pi/N)kn}$$

Отже, можна отримати ортогональні несучі з лінійно-незалежними ортогональними складовими [3].

Для послідовності даних $(d_0, d_1, d_2, \dots, d_{N-1})$, де кожна складова d_n є комплексним числом $(d_n = a_n + jb_n)$

$$D_k = \sum_{n=0}^{N-1} d_n e^{-j(2\pi kn/N)} = \sum_{n=0}^{N-1} d_n e^{-j2f_n t_k}, k = 0, 1, 2, \dots, N-1.$$

де $f_n = n/(N\Delta t)$, $t_k = k\Delta t$ і D символ довільної тривалості і послідовності даних d_n . Для QPSK $a_n, b_n = \pm 1$, для QAM $a_n, b_n = \pm 1, \pm 3, \dots$ (16QAM).

Застосувавши дані компоненти для фільтра нижніх частот з часовими інтервалами Δt , отримується сигнал, який точно апроксимує мультиплексований сигнал [4] з частотним розділенням.

$$y(t) = \sum_{n=0}^{N-1} [(a_n \cos(2\pi f_n t_k) + b_n \sin(2\pi f_n t_k))], \quad 0 \leq t \leq N\Delta t$$

Використовуючи пілот-тон в сигналі проводиться оцінка каналу. Положення пілот-тону в OFDM-сигналі заздалегідь відомо. Маючи еталонне значення сигналу пілот-тону в певний момент часу і порівнявши його з реально прийнятим [5], можна оцінити спотворення сигналу, тобто розрахувати передатну характеристику каналу. Також на основі пілот-тону базується принцип дії еквалайзера.

Висновки

Таким чином проведений аналіз дозволяє отримати ортогональні несучі з лінійно-незалежними ортогональними складовими при OFDM, якими є різними за складністю модуляції. Що важливо для їх подальшої обробки та правильного декодування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Belov V. S., Belov A. S. Components Decoder Of Complex Channel With Orthogonal Carriers Frequency Division // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies Vol 6, No 12(66) (2013) Physical and technological problems of radio engineering devices, telecommunication, nano-and microelectronics ISSN: 1729-3774 (<http://journals.urau.ua/eejet/article/view/19681/17401>)
2. Belov V. S., Belov A. S. Analysis Of The Spectrum In The Uhf Range Based On Quadrature Processing Of Elementary Components // International scientific-technical magazine "Measuring and Computing Devices in Technological Processes", Khmelnytsky, 2014, No 1 (46) ISSN: 2219-9365 (http://journals.khnu.km.ua/vottp/pdf/pdf_full/vottp-2014-1.pdf)
3. Кичак В.М. Оцінка впливу кількісних характеристик зміни інформаційного параметру на завадостійкість каналів зв'язку з КАМн / В.М. Кичак, В.С. Белов, А.С. Белов. Науковий журнал «Вісник Хмельницького національного університету». – 2012. - №4.- с. 59-62 (http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/tech/2012_4/14kic.pdf)
4. Кичак В.М. Визначення бітових спотворень в каналах з прямою корекцією помилок / В.М. Кичак, В.С. Белов, А.С. Белов.. Міжнародний науково-технічний журнал «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах». – 2012. - №1.- с. 121-124 (http://journals.khnu.km.ua/vottp/pdf/2012_1/61kuc.pdf)
5. Morelos-Zaragoza, Robert H. The Art of Error Correcting Coding, Second Edition [Текст] / Robert H. Morelos-Zaragoza - John Wiley & Sons. – 2006.

Белов Володимир Сергійович – асистент кафедри телекомунікаційних систем і телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: nbvvin@gmail.com

Белов Антон Сергійович – здобувач кафедри телекомунікаційних систем і телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: us5nar@gmail.com

Vladimir S. Belov – lecturer of Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nbvvin@gmail.com

Anton S. Belov – Postgraduate candidate of Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: us5nar@gmail.com

Мережне наукове видання

Матеріали XLV науково-технічної конференції
підрозділів Вінницького національного
технічного університету (НТКП ВНТУ-2016)

02-11 березня 2016 року

Збірник доповідей

Матеріали подаються в авторській редакції

Підписано до видання 15. 06. 2016 р.
Гарнітура Times New Roman. Обсяг 5,3 Мб.

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
інформаційний редакційно-видавничий центр.

ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
Тел. (0432) 59-85-32, 59-81-59,
press.vntu.edu.ua,
E-mail: kivc.vntu@gmail.com.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.