

Таблиця 1 – порівняння параметрів схеми Єнсена при різних моделях TS1

Параметр	Одиниці вимірювання	TS1 за моделлю Чана	TS1 за тригонометричною моделлю
Потужність навантаження (R _n = 2 кОм)	Вт	479	480
Частота перетворення	кГц	22,15	28
Коефіцієнт корисної дії	%	95,2	91,4

Література

1. Крочак В. І. Спосіб сортування феромагнітних осердь для забезпечення повторюваності параметрів схеми Єнсена в умовах серійного виробництва. *Актуальні задачі сучасних технологій* : матеріали Міжнар. наук. конф., м. Тернопіль, 28–29 листоп. 2018 р. Тернопіль, 2018. С. 43.
2. Yaskiv V., Yurchenko O. Unregulated transistor inverter for high-frequency magamp power converters. *Computational Problems of Electrical Engineering*. 2020. Т. 10, № 1. С. 45–50. URL: <https://doi.org/10.23939/jcpee2020.01.045> (дата звернення: 06.05.2024).
3. Holters M., Zölzer U. Circuit Simulation with Inductors and Transformers Based on the Jiles-Atherton Model of Magnetization. *19th International Conference on Digital Audio Effects (DAFx-16)* : матеріали Міжнар. наук. конф., м. Брно, 5–9 верес. 2016 р. Брно, 2016. С. 55–60.

УДК 621.391

Коваль М.О.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ОГЛЯД ТА ВАЖЛИВІСТЬ СИСТЕМ НА ОСНОВІ LI-FI

M. Koval

OVERVIEW AND IMPORTANCE OF A LI-FI BASED SYSTEMS

Li-Fi розшифровується як Light-Fidelity (англ. «light» — «світло» і «fidelity» — «точність»). Оглянемо важливість системи на основі Li-Fi та порівнянню її продуктивності з існуючими технологіями. Li-Fi підходить для бездротової передачі даних з високою щільністю на обмеженій території та для вирішення проблем радіоперешкод. Li-Fi забезпечує кращу пропускну здатність, ефективність, доступність і безпеку, ніж Wi-Fi. Завдяки використанню світлодіодів та освітлювальних приладів існує багато можливостей для використання цього середовища: від публічного доступу до Інтернету через вуличні ліхтарі до автопілотованих автомобілів, які спілкуються через фари. У майбутньому ноутбуки, смартфони та планшети отримуватимуть доступ до даних через світло в кімнаті. Світло проникає майже скрізь, тому комунікація також може вільно йти разом зі світлом. Light Fidelity - це галузь оптичного бездротового зв'язку, яка є новою технологією. Li-Fi забезпечує бездротовий зв'язок всередині приміщень. Li-Fi - це передача даних за допомогою світла шляхом вилучення волокна з оптоволокна і надсилання даних за допомогою світлодіодного світла. Li-Fi - це нова технологія, яка використовує видиме світло для зв'язку замість радіохвиль. Основний принцип технології Li-Fi полягає в тому, що дані можуть передаватися за допомогою світлодіодного світла в дуже економічно ефективний спосіб. Інтенсивність світла змінюється навіть швидше, ніж людське око. У цю сучасну епоху її називають оптимізованою версією Wi-Fi. Він відноситься до систем зв'язку видимого світла 5G, що використовують світлодіоди в якості середньо- та високошвидкісного зв'язку, подібно до WI-FI [1]. Це допомагає економити велику кількість енергії, оскільки передача даних здійснюється через лампочки та інші освітлювальні прилади. У LI-FI світло використовується як носій, що

є вдосконаленням електромагнітних радіохвиль, які використовуються у WI-FI. Однак воно не може проникати крізь стіни, на що здатні радіохвилі. Зазвичай це реалізується за допомогою білих світлодіодних ламп на передавачі низхідної лінії зв'язку [2]. Технологія Li-Fi працює подібно до оптоволоконної мережі, однак середовищем передачі є повітря/вільний простір. Сьогодні лазерне, інфрачервоне та ультрафіолетове випромінювання використовується для зв'язку по повітрю або у вільному просторі в різних системах. Для передачі даних в цій технології можуть використовуватися схеми модуляції OOK (On-Off Keying), OFDM. Для передачі даних за допомогою видимого світла необхідно увімкнути або вимкнути світлодіод. Коли світлодіод увімкнений, приймач розпізнає його як "1", а коли він вимкнений, приймач повинен розпізнати його як "0". Це не так просто, як надсилання та виявлення, для цього потрібно використовувати підсилювач/фільтр на стороні приймача. Найкраща частина комунікації видимого світла полягає в тому, що ми можемо скористатися перевагами високошвидкісної передачі даних і в той же час використовувати її для освітлення.[3], [4].

Література

1. HASANUDIN, Afif Hakim, et al. "From WI-FI to LI-FI: a comprehensive review of integration strategies." *Przeglad Elektrotechniczny* 2023.9 (2023).
2. Deval, Nimisha, et al. "Wireless Communication Using Light Fidelity Network." *Techno-Societal 2020: Proceedings of the 3rd International Conference on Advanced Technologies for Societal Applications—Volume 1*. Cham: Springer International Publishing, 2021.
3. Dahri, Faisal Ahmed, et al. "Design and implementation of LED–LED indoor visible light communication system." *Physical communication* 38 (2020): 100981.
4. Santosa, AA et. al. "An alternative dichromatic white LED light source for OOK-NRZ visible light communication system." *Fourth International Seminar on Photonics, Optics, and Its Applications (ISPhOA 2020)*. Vol. 11789. SPIE, 2021.

УДК 681.6

А.А. Микитишин, Д.І. Ящишин, Р.З. Золотий, канд. техн. наук., доц.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗВИТОК АВТОМАТИЗАЦІЇ КІБЕРБЕЗПЕКИ В ПРОТИДІЇ КІБЕРАТАКАМ В ЕНЕРГЕТИЦІ

A.A. Mykytyshyn, D.I. Yashchyn, R.Z. Zoloty, Ph.D.
Ternopil Ivan Pulu National Technical University

DEVELOPMENT OF CYBER SECURITY AUTOMATION AGAINST CYBER ATTACKS IN THE ENERGY INDUSTRY

Автоматизація кібербезпеки згадується ІТ-фахівцями, а також у наукових статтях протягом багатьох років. Але її впровадження відбувалося повільніше, ніж очікувалося. ІТ-фахівці погоджуються, що для великих підприємств, які використовують багато різних операційних систем, додатків і пристроїв різних виробників, завдання перегляду стану безпеки широкого діапазону пристроїв і бізнес-сфер для відповідності вимогам безпеки, встановленим нормативними актами, або виявлення ризиків, таких як неправильно налаштовані пристрої, застаріле програмне забезпечення тощо, займає багато часу, є схильним до помилок і дорогим. Хоча люди відіграють важливу роль у процесі оцінки безпеки, вони не в змозі впоратися із завданням і можуть внести невідповідності, які можуть ще більше зробити організації вразливими до порушень безпеки. Автоматизація безпеки забезпечує вирішення цих проблем. Автоматизація може ефективно допомагати в протидії кібератакам кількома способами, деякі з них:

Автоматизоване виявлення загроз: системи кібербезпеки можуть швидко й точно ідентифікувати потенційні загрози, такі як зловмисне програмне забезпечення або спроби