**Лекція 3**

**Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці**

**Цифровий електричний струм (Digital Electricity, DE)**

Система цифрового електричного струму вважається розвитком іншої системи – **Power over Ethernet (PoE)** — технології передачі [електроенергії](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%8F) та даних, головним чином телекомунікаційних, за допомогою [«звитої пари»](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B0_%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0). Спершу ця система передавала напругу [постійного струму](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC) (DC) 48 В (у стандарті від 25 В до 60 В) і максимальний струм 400 мА. Станом на 2018 рік система забезпечувала передачу до 55 Вт (тип 3) і до 90-100 Вт (тип 4). Кожна пара [«звитої пари»](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B0_%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0) передає струм до 600 мА (тип 3) або 960 мА (тип 4).

Але це – телекомунікаційні мережі. Система цифрового струму (рис. 1) значно потужніша (рис. 2, 3), хоча і використовує для передачі енергії кабелі зв᾽язку, телекомунікацій.



*Рис. 1. Пакети цифрового струму.*



*Рис. 1. Системи Digital Electricity™ пропонують переваги низької напруги з можливостями живлення та відстані змінного струму (праворуч – Тесла, Едісон, порівняння трьох різновидів струмів).*

Компанія Digital Electricity™, яка запатентувала цю технологію активно розвивається. З 2022 по 2023 рік вона одержала інвестицій на 17 млн дол.. і впровадила передачу цифрового струму на багатьох об᾽єктах (рис. 2).

**

*Рис. 2. Digital Electricitу: технологія і практика*

Функціонування системи цифрового струму включає декілька окремих суб-процесів (дій, кроків):

1. Передавач перетворює аналоговий змінний або постійний струм на цифрову електроенергію.
2. Пакети Digital Electricity надсилаються через недорогий структурований кабель.
3. Приймачі перетворюють цифрову електроенергію назад в аналогову змінного або постійного струму.

Енергія розбивається на пакети, і система передає сотні пакетів щосекунди від передавача до приймача. Безпека постійно контролюється після кожного пакета, і якщо виникає така несправність, як неправильне підключення, коротке замикання або особа, яка торкається ліній передачі, передавач розпізнає стан за мілісекунди та зупиняє передачу енергетичних пакетів.

При цьому окремі «пакети» електроенергії, кожен пакет перевіряється на безпечну передачу від передавача до приймача.

Кожен пакет містить дуже невелику кількість енергії.

Кожен пакет не є шкідливим для людей, тварин, систем або будівель.

Продукти Digital Electricity™ перераховані та сертифіковані відповідно до стандартів безпеки та електромагнітної сумісності національно визнаною випробувальною лабораторією.​

Системи Digital Electricity™ пропонують переваги низької напруги з можливостями живлення та відстані змінного струму.

**Переваги технології Digital Electricity™**

*Моніторинг і контроль*

Забезпечується віддалений моніторинг і контроль розподілу електроенергії. Централізований пункт моніторингу та управління всіма ланцюгами живлення для прийняття рішень з енергоменеджменту.

*Вартість встановлення*

Використовуються вже існуючі шляхи передачі даних, використовується гібридний волоконний кабель. Більш тонкий дріт зменшує витрати.

*Надійність*

Для критично важливих систем потрібне надійне безперебійне живлення. Digital Electricity™ забезпечує централізовану архітектуру резервного живлення, яка економічніша та легша в управлінні, ніж розподілені моделі.

*Швидкість розгортання*

На відміну від змінного струму, Digital Electricity™ не потребує спеціальних каналів. Потужність може постачатися по існуючих шляхах передачі даних або навіть по тому ж кабелю, що й волоконно-оптичний кабель.

*Екологічні переваги*

Зменшується споживання матеріалу, усуваючи потребу в ЛЕП. Платформа є надзвичайно енергоефективною та може претендувати на лідерство в енергетичному та екологічному проектуванні.

*Гнучкість*

По мірі розвитку технологій, простору та потреб потрібні переміщення, додавання та зміни. Часто їх може виконати власний ІТ-спеціаліст, використовуючи модульність платформи і методи підключення, які вона забезпечує. Модульність системи дозволяє легко оновлювати додавати більше кінцевих пристроїв.

*Безпека*

Система відключає небезпечний струм (якщо є якесь коротке замикання) протягом мілісекунд. Фундаментальна небезпека, притаманна електриці змінного або постійного струму, робить сучасні електричні системи дорогими для встановлення або зміни. А система цифрового струму відключає мережу на основі підрахунку відправлених і отриманих пакетів струму та не потребує автоматів, захистів від дугового пробою тощо. При цьому ураження людей, загорання електроапаратури, ліній передач виключені.

*Зручність*

Живлення можна перемикати на окремі пристрої, часто вирішуючи проблеми без необхідності фізичного відвідування споживача. Це економить час і гроші, уникаючи непотрібних відвідувань споживачів або вирішуючи проблеми для споживачів, до яких важко дістатися.

**Подальший розвиток** системи цифрового струмупередбачає маршрутизацію передачі пакетів енергії.

Система має сертифікат Національного електричного кодексу США ([англ.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) The National Electrical Code (NEC), or NFPA 70) – це регіональний стандарт для безпечного встановлення електричної проводки та обладнання в [Сполучених Штатах](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%A8%D0%90). Digital Electricity™ будучи першою компанією, яка винайшла, запатентувала та комерціалізувала розподіл електроенергії у вихідному цифровому форматі, визнана спеціальним розділом у NEC 2023 року, яка називається «системи живлення, керовані при несправностях» або «Клас 4 систем живлення».

Отже, Digital Electricity™ — це революційний новий спосіб розподілу енергії. Digital Electricity™ забезпечує контрольований розподіл електроенергії, який є безпечним, менш дорогим, швидшим у встановленні, більш енергоефективним і відповідає потребам все більш цифрового світу.

**Інтернет-ресурси**

# Цифровий електричний струм https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9\_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9\_%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC

# Какой НОВЫЙ ВИД ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА открыли в 21 веке?

# 29 хв. <https://www.youtube.com/watch?v=2rRC3_IPIWg>

[**DIGITAL ELECTRICITY™**](https://jmawireless.com/products/powering-systems/digital-electricity/) <https://jmawireless.com/products/powering-systems/digital-electricity/>

# What is Digital Electricity? <https://www.google.com/search?q=WHAT+IS+DIGITAL+ELECTRICITY%E2%84%A2+TECHNOLOGY%3F&rlz=1C1IXYC_ruUA976UA976&oq=WHAT+IS+DIGITAL+ELECTRICITY%E2%84%A2+TECHNOLOGY%3F&aqs=chrome..69i57j33i10i160l4.1827j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

 <https://www.youtube.com/watch?v=CxT28OpEWtc> 2 хв

<https://www.youtube.com/watch?v=0jCuxr-PDwY> 2 хв

# What is Digital Electricity and Why You Should Care | RCDD <https://www.youtube.com/watch?v=ib6hZiuKCXI> 33 хв