

ЯВИЩЕ МИТТЄВОЇ ПЕРЕДАЧІ ПОТЕНЦІЙНОЇ ЕНЕРГІЇ МІЖ ЕЛЕКТРИЧНИМИ КОНТУРАМИ ТА СИСТЕМАМИ

Передача накопиченої потенційної електромагнітної енергії між замкненими контурами може відбуватись миттєво, без зміни її величини і без виконання еквівалентної роботи. В результаті замкненої контури чи окрема електрична система може отримувати дарову енергію з інших контурів або систем.

Передача накопленной потенциальной электромагнитной энергии между замкнутыми контурами может осуществляться мгновенно, без изменения ее величины и без выполнения эквивалентной работы. В результате замкнутый контур или отдельная электрическая система может получать даровую энергию от других контуров или систем.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Передача електричної енергії між електричними системами звичайно виконується за рахунок електричного з'єднання, перетворення енергії за допомогою електромагнітних пристроїв та електромагнітного випромінювання. Подібний обмін енергією між електромагнітними системами звичайно відбувається на основі дотримання: законів Кірхгофа, закону електромагнітної індукції Фарадея, відповідної системи рівнянь Максвелла, закону визначення електромагнітної сили, закону збереження енергії, виконання роботи при накопиченні потенціальної енергії магнітного та електричного полів.

При цьому звичайно не розглядається явище дарової (без втрат) миттєвої передачі потенційної накопиченої енергії між замкненими контурами при зміні структури схеми, хоча на практиці воно й використовується. Ми не задаємо питань: "Чи є коректними основні закони електротехніки стосовно нових створених замкнених контурів при зміні топології схеми?", "Чи можуть ці нові замкнені контури працювати за рахунок енергії, отриманої з інших систем?". Підґрунтям для подібних питань є те, що при зміні структури схеми чи при зміні магнітного зв'язку між контурами нові контури без виконання роботи (тобто у вигляді "дару") миттєво отримують енергію магнітного чи електричного поля, накопичену за час попередньої роботи.

Для нас не є новиною схема циклічного заряду по одному контуру високовольтного конденсатора з наступним його розрядом на навантаження по іншому окремому ізолюваному контуру через розрядники з повітряними проміжками. Але слова "миттєва передача енергії від одного до іншого контуру без виконання роботи" (миттєве накопичення енергії в контурі) викликають справедливий внутрішній протест, бо енергія накопичується у замкненому контурі поступово (з виконанням відповідної роботи), і потужність при накопиченні потенціальної енергії не може набувати нескінченно великого значення. Все це вірно, але разом з тим згадана реальна схема заряду – розряду конденсатора прямо свідчить про те, що розрядний контур, не приймаючи участі у заряді конденсатора, користується у вигляді "дару" виконаною роботою іншого контуру.

Виявляється, що і накопичена електромагнітна енергія магнітного поля (яка отримується з відповід-

ними втратами) теж може передаватись між контурами окремих систем у вигляді "дару". Зрозуміло, що у дійсності в електричних схемах це "дарування" енергії відбувається з відповідними втратами енергії і мова йде лише про невідповідність цих втрат величині "дарованої" енергії.

Процес раптової зміни магнітного потоку замкненого знеструмленого контуру без наведення електрорушійної сили (ЕРС) та без виконання роботи в фаховій літературі [3, с. 83 - 86] розглянутий лише з точки зору пояснення описаного Фарадеєм явища електромагнітної індукції - обов'язкового перетинання провідником магнітних силових ліній.

Але зміна магнітного поля замкненого контуру без наведення ЕРС і передача контуру цим полем власної накопиченої енергії без виконання роботи суперечить закону електромагнітної індукції та закону накопичення контуром потенційної енергії. Тому це фізичне явище потребує окремого розгляду. Цій проблемі і присвячена дана стаття.

МЕТА СТАТТІ

Метою статті є розгляд явища передачі накопиченої потенціальної електромагнітної енергії між замкненими контурами у сукупності окремих електромагнітних систем.

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Явища, які відбуваються при зміні накопиченої потенціальної електромагнітної енергії магнітних та електричних полів замкненого контуру детально розглянуті з теоретичного і практичного боку у фаховій літературі і описуються:

1. Законами Кірхгофа.
2. Законом електромагнітної індукції Фарадея для визначення ЕРС

$$e = -P \frac{d\Phi}{dt}, \quad (1)$$

де $d\Phi$ – зміна магнітного потоку контуру; dt – крок у часі; P – перемикаюча функція, яка має значення 1 у випадку дотримання умов Фарадея (перетинання провідниками замкненого контуру безперервних магнітних силових ліній; обмеженість розмірів магнітопроводу) і дорівнює 0 у іншому випадку.

3. Системою рівнянь Максвелла у сучасному вигляді:

$$\text{rot}E = -P \frac{\partial B}{\partial t}; \text{rot}H = j + \frac{\partial D}{\partial t}; \text{div}D = \rho; \text{div}B = 0, (2)$$

де E – напруженість електричного поля; B – магнітна індукція, яка відповідає визначеній величині магнітного потоку Φ ; H – напруженість магнітного поля; j – щільність електричного струму; D – електрична індукція; ρ – щільність електричного заряду [4].

При цьому магнітний потік замкнутого контуру, який визначає його накопичену електромагнітну енергію, розраховується за формулою

$$\Phi = \oint_S B dS. (3)$$

Академік В.Ф. Миткевич наполягав на тому, щоб у формулі $e_2 = -d\Phi_2/dt$ (яку він звав формулюванням Максвелла) обов'язково ураховувалось обмеження Фарадея – перетинання провідниками контуру безперервних магнітних силових ліній [3, с. 83-86].

Для доведення необхідності цього кроку В.Ф. Миткевич дав опис ряду експериментів, які розглянуті нижче на рис. 1-3. На рис. 1 по первинній обмотці трансформатора w_1 протікає постійний струм і створює у магнітопроводі постійний магнітний потік Φ_2 , а замкнений на гальванометр G один виток вторинної обмотки $w_2 = 1$ при ковзанні по електропровідному "кільцю" "стрибком" змінює свій магнітний потік з нуля на Φ_2 [3, с. 83].

Електропровідне "кільце"

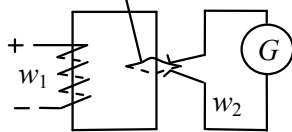


Рис. 1. Дослід В.Ф. Миткевича (1901 р.)

Але при цьому за законом (1) ЕРС не створюється із-за відсутності процесу пересічення провідником магнітних силових ліній (бо $P=0$, і ми маємо $e = 0$). Згідно експерименту рис. 1 збільшення магнітного потоку і передача накопиченої в ньому енергії контуру витка w_2 може відбуватись миттєво і не супроводжується виконанням еквівалентної роботи.

На рис. 1 по суті наведений приклад зміни структури схеми, і ми можемо засвідчити по ній всім добре відомий факт: при зміні структури схеми енергія одного контуру вільно і без втрат передається з одного контуру у інший контур – всупереч законам описаного Фарадеєм явища електромагнітної індукції, за яким подібне накопичення енергії замкнутого контуру повинне відбуватись поступово у часі (бо нескінченно велика ЕРС не наводиться), повинне супроводжуватись наведенням ЕРС і виконанням роботи (при протіканні струму по контуру).

У 1903 р. англійський професор С. Томпсон запропонував В.Ф. Миткевичу до розгляду аналогічну по результатам роботи схему (рис. 2,а) [3, с. 84]. Через первинну обмотку трансформатора w_1 рис. 2,а за допомогою джерела E_1 пропускають постійний струм, який утворює постійний магнітний потік трансформатора Φ_2 . Гілка з розімкненим вимикачем K_2 охоплює

магнітопровід трансформатора. При увімкненому комутаторі K_1 гальванометр G не пов'язаний з магнітним полем Φ_2 трансформатора.

Потім замикаємо K_2 та розмикаємо K_1 . Магнітне поле контура гальванометра G стрибком збільшується з нуля до магнітного поля трансформатора Φ_2 . Але згідно закону (1) ЕРС дорівнює нулю із-за відсутності процесу пересічення провідником магнітних силових ліній. Робота, еквівалентна накопиченій енергії "дарованого" магнітного поля, також не виконується.

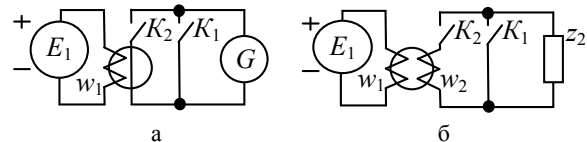


Рис. 2. Дослід С. Томпсона

Дослід С. Томпсона (рис. 2,а) можна легко розповсюдити на рис. 2,б, у якому один виток $w_2 = 1$ гілки з вимикачем K_2 замінюється на довільну кількість витків w_2 , а гальванометр G замінюється на навантаження z_2 .

Експеримент з рухомими котушками наведений на рис. 3 [3, с. 86].

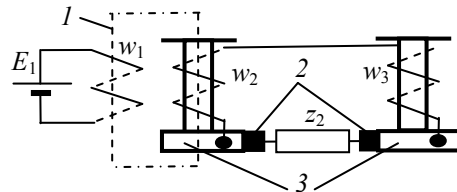


Рис. 3. Експеримент з рухомими котушками w_2 та w_3

Трансформатор рис. 3 має первинну w_1 та вторинну w_2 обмотки. Первинна обмотка w_1 увімкнена на джерело постійного струму E_1 , і по ній протікає постійний струм, який створює в показаному пунктиром магнітопроводі трансформатора I постійний магнітний потік Φ_2 . Обмотки w_2 та w_3 ($w_2 + w_3 = w_0 = \text{const}$) намотані на ізольовані рухомі котушки і можуть взаємно перемотуватись за допомогою окремих двигунів (двигуни не показані) без виконання роботи, пов'язаної зі зміною потокозчеплення. Навантаження z_2 через щітки 2 та контактні кільця 3 з'єднане з послідовно увімкненими обмотками w_2 та w_3 . Хоча потокозчеплення при перемотуванні обмоток w_2 та w_3 змінюється, але ЕРС в них не наводиться і відповідна робота не виконується із-за відсутності перетинання провідниками магнітних силових ліній.

Схеми рис. 2 відрізняються від схеми рис. 1 тим, що нова гілка контуру з витками w_2 вже охоплює створений раніше магнітний потік. Схема рис. 3 відрізняється від схем рис. 1 та рис. 2 поступовою зміною потокозчеплення обмотки w_2 .

ККД контуру з джерелом "дарованої" енергії розглядається згідно класичного визначення – як відношення корисної енергії на навантаженні W_H до підсумку всієї енергії на вході $W_1 = W_{11} + W_{12} + W_H^1$

$$\eta = \frac{W_H}{W_1} = \frac{W_H}{W_{11} + W_{12} + W_H^1} \leq 1,$$

де W_{11} – енергія, яка витрачається на контроль та керування процесом; W_{12} – енергія, яка витрачається

при передачі підсумкової вхідної енергії W_1 від входів до виходу та при переробці на корисну енергію навантаження; $W_H^1 = W_H$ – частка загальної енергії W_1 , яка призначена для виділення на навантаженні.

ККД за визначенням не може бути більше за одиницю. Але у деяких випадках невірно вважають, наприклад, $(W_{12} + W_H^1) = 0$ (бо не витрачається енергія на їх створення) і в результаті отримують "ККД більше за 1". Насправді у цьому випадку класичне визначення ККД замінюється на визначення "коефіцієнта перетворення енергії (КПЕ)" [2] – відношення корисної енергії на навантаженні W_H до енергії, що витрачається на її отримання (наприклад, на контроль та керування процесом W_{11}). КПЕ може бути більший за 1.

Джерела "дарової" енергії відомі (гідро- та вітроелектростанції; сонячні батареї тощо), але у даному випадку ми розглядаємо потенційну електричну енергію, яка створюється з втратами енергії в одних контурах, а потім у вигляді "дару" передається в інший контур або систему.

АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ОБМІНУ ЕНЕРГІЇ. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розглянуті схеми (рис. 1-3) вказують на можливість обміну енергією з мінімальними втратами між замкненими контурами окремих систем. Їх робота характеризується наступними особливостями:

1. Час передачі "дарової" енергії може змінюватись від нуля до нескінченності.

2. Накопичення потенціальної енергії короткозамкненого контуру первинної обмотки w_1 відбувається поступово і з втратами на основі явища електромагнітної індукції.

3. Процес "дарування" потенціальної енергії магнітного поля може відбуватись миттєво та без втрат енергії і супроводжується або зміною топології електричної схеми, або зміною параметрів магнітного зв'язку.

4. ЕРС в контурі вторинної обмотки w_2 дорівнює нулю на момент "дарової" передачі її накопиченого обмоткою w_1 магнітного потоку, бо цей магнітний потік не змінюється у часі.

5. Вторинна обмотка w_2 має технічні засоби дискретної чи поступової зміни параметрів магнітного зв'язку між окремими системами. Встановлений магнітний зв'язок у подальшому може використовуватись для двохстороннього обміну енергією між електромагнітними системами.

6. Окремий контур може працювати за рахунок дарованої енергії з інших контурів.

7. Наведені експериментальні дані рис. 1-3 суперечать деяким теоретичним твердженням: необхідності виконання еквівалентної роботи при зміні потенційної енергії замкненого контуру, або при зміні потенційної енергії ізольованої системи; неможливості зміни "стрибком" потенційної енергії замкненого контуру; існуванню зв'язку між зміною магнітного та електричного полів (магнітний потік контуру змінюється, але ЕРС дорівнює нулю); наведенню ЕРС у контурі при зміні магнітного потоку згідно закону фізики (1) та згідно рівнянню Максвелла (якщо не урахувати вимог Фарадея, як це зроблено, наприклад, в [1]).

Як приклад можливого практичного використання процесів, що розглядаються, на рис. 4 наведена схема індуктивного накопичувача енергії.

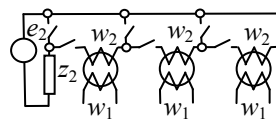


Рис. 4. Індуктивний накопичувач енергії

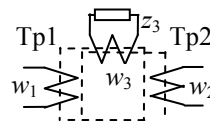


Рис. 5. Накопичення електромагнітної енергії в замкненому контурі

Схема складається з трьох трансформаторів з первинними обмотками w_1 , по яких протікає постійний струм, що створює в магнітопроводах незмінні магнітні потоки. В результаті в вторинних обмотках w_2 не створюються ЕРС. За допомогою вимикачів можна змінювати накопичений магнітний потік контуру навантаження (з опору z_2 та ЕРС e_2) шляхом його послідовного з'єднання з однією, двома або трьома вторинними обмотками w_2 .

Таким чином, накопичений магнітний потік і відповідна накопичена електромагнітна енергія контуру навантаження змінюються практично без виконання еквівалентної роботи, без наведення ЕРС та без протікання струмів. Після послідовного з'єднання гілок контуру навантаження з вторинних обмотками w_2 , розмикання живлення первинних обмоток трансформаторів w_1 призводить до виділення в гілках контуру навантаження всієї накопиченої електромагнітної енергії трансформаторів, яка має властивість дарованої енергії для розрядного контуру. Введена ЕРС e_2 в схемі рис. 4 підкреслює теоретичну можливість передачі за її допомогою енергії з вторинних обмоток w_2 на первинні обмотки w_1 .

ЕРС e_2 також може забезпечити рівність нулю підсумку ЕРС контуру навантаження (з опором z_2 та з увімкненими послідовно обмотками w_2) з тим, щоб цей контур був знеструмленим на момент "дарового" введення у контур магнітних потоків обмоток w_2 трансформаторів (це нагадує процес увімкнення на паралельну роботу систем постійного чи змінного струмів, але описує вузьке явище – передачу енергії магнітного поля між замкненими контурами).

Можна використати й розімкнений вторинний контур, який без виконання роботи охоплює магнітне поле сторонньої системи, а потім замикається при підсумку ЕРС в контурі рівному чи не рівному нулю.

Робота напівпровідникового перетворювача енергії зі змінною топологічною структурою теж супроводжується "даровою" передачею накопиченої електромагнітної енергії, якщо новий контур вміщує гілку з створеним магнітним потоком чи гілку із зарядженим конденсатором.

Схема (рис. 5) дозволяє накопичувати енергію магнітного поля контуру навантаження (з витків w_3 та опору z_3) при перетинанні магнітних силових ліній провідниками обмотки w_3 але без наведення ЕРС в контурі (згідно [3] магнітні силові лінії при зміні магнітного потоку трансформатора пересікають провідники первинної та вторинної обмоток).

Схема складається з двох трансформаторів Tr1 та Tr2 з показаними штриховими лініями магнітопроводами та первинними обмотками w_1 та w_2 , які створюють в магнітопроводах магнітні потоки Φ_{Tr1} та Φ_{Tr2} однакової величини. Для обмотки w_3 , яка увімкнена на навантаження z_3 , спрямованість однакових магнітних потоків Φ_{Tr1} та Φ_{Tr2} є протилежною. Магнітні поля Φ_{Tr1} та Φ_{Tr2} можна змінювати таким чином, що результуюче магнітне поле обмотки w_3 буде дорівнювати нулю $\Phi_{w3} = \Phi_{Tr1} - \Phi_{Tr2} = 0$.

Згідно виразу (3) обмотка w_3 не має результуючого магнітного поля ($\Phi_{w3} = \Phi_{Tr1} - \Phi_{Tr2} = 0$) і згідно того ж виразу (3) вона має магнітне поле Φ_{Tr1} в одній частині площі контуру та магнітне поле протилежного спрямування Φ_{Tr2} в іншій частині площі контуру. І накопичена енергія двох магнітних полів Φ_{Tr1} та Φ_{Tr2} може бути використана в навантаженні z_3 .

Приклад рис. 5 можна розглянути у більш широкому сенсі, коли нерухомий контур w_3 охоплює N магнітопроводів трансформаторів типу Tr1 та Tr2. Цей випадок можна описати формулами

$$\Phi_K = \sum_{j=1}^N \Phi_j = 0; \quad \Phi_j \neq 0, \quad (4)$$

де $j = 1 \dots N$ – порядковий номер трансформатора.

При нескінченній кількості спрямованих назустріч магнітних силових ліній ($N=\infty$) згідно (4) ми отримуємо симетричний "квазінемагнітний простір", насичений магнітними силовими лініями протилежного спрямування, у якому магнітне поле "не існує", бо цей простір нічим не відрізняється від звичайного навколишнього середовища без магнітного поля, хоча з нього принаймні теоретично не заборонено черпати енергію. На даний час цей "квазінемагнітний простір" цікавий лише з теоретичної точки зору, бо немає жодних теоретичних або практичних підстав для твердження, що навколишнє середовище є саме таким простором, і його можна використати, як невичерпне джерело енергії, чи як джерело, у якому її можна накопичувати.

Аналіз розглянутих схем. Схеми на рис. 1, рис. 2, рис. 3 (якщо на час перемотки витків магнітний потік не змінюється), рис. 4; схеми циклічного заряду та розряду конденсатора та схеми напівпровідникових перетворювачів енергії можна розглядати як схеми зі змінною структурою. Таким чином, явище миттєвої передачі потенційної енергії між електричними контурами зв'язане лише зі зміною структури схеми.

Схема на рис. 5 може аналізуватись, як схема незмінної топології з наведенням у контурі навантаження двох протилежно спрямованих ЕРС.

З наведених математичних моделей (1) – (4) та даних роботи схем рис. 1-5 випливає, що процес зміни накопиченої потенційної електромагнітної енергії замкнутого контуру може відбуватись на основі двох взаємно несумісних фізичних явищ:

1. Явища електромагнітної індукції, яке описане Фарадеєм і у якому процеси розраховуються на основі математичних моделей (1) – (3). Процес накопичення електромагнітної енергії замкнутого контуру

супроводжується наведенням у замкнутому контурі ЕРС та виконанням роботи (у випадку протікання струму у контурі). Умови Фарадея стосовно виникнення явища електромагнітної індукції мають вигляд:

1.1. Явище супроводжується перетинанням провідниками замкнутого контуру безперервних магнітних силових ліній з наведенням ЕРС.

1.2. При аналізі процесів у реальному об'єкті обмеженість величини індуктора у просторі накладає відповідні умови на межі інтегрування зміни магнітного поля контуру у просторі та часі.

1.3. Зміна накопиченої електромагнітної енергії замкнутого контуру відбувається поступово у часі. Миттєва зміна енергії магнітного поля замкнутого контуру неможлива із-за наведення великої ЕРС, а миттєва зміна енергії зарядженого конденсатора вимагає використання джерела енергії нескінченно великої потужності, що теж є нереальним.

2. Явища миттєвого обміну накопиченою потенційною електромагнітною енергією між замкненими контурами електромагнітних систем, яке супроводжується наступними умовами виникнення:

2.1. Явище відбувається при зміні структури схеми і вимагає наявності контурів (або систем) з накопиченою енергією у електричних та магнітних полях. При зміні структури схеми вказана енергія без зміни її величини автоматично і миттєво передається з одного контуру у інший без виконання еквівалентної роботи.

2.2. Явище не супроводжується перетинанням провідниками замкнутого контуру безперервних магнітних силових ліній та наведенням ЕРС.

2.3. Повинна бути забезпечена технічна можливість встановлення і розриву зв'язку між окремими контурами, наприклад: перемиканням вимикачів чи напівпровідникових приладів, перемотуванням витків котушок.

З опису цих двох явищ можна зробити висновок, що основною відмінною явища "дарованої" передачі накопиченої електромагнітної енергії від явища електромагнітної індукції є теоретична можливість миттєвої передачі накопиченої потенційної електромагнітної енергії між окремими контурами або системами.

Дослідник сам повинен визначити, до якого з цих двох явищ відносяться процеси, які спостерігаються в досліджуваній схемі.

Згідно наведених даних:

- формули Фарадея та Максвелла для розрахунку ЕРС не можна протиставляти, як це зроблено в [3], бо вони є тотожними і описують однакові явища при однакових лінгвістичних обмеженнях Фарадея. Максвелл, за його власним висловом, "лише одягнув у математичні одяги теорію Фарадея", і, отже, визнавав всі його теоретичні положення;

- також не можна протиставляти, як це зроблено в [3], дані експериментів рис. 1-3 закону електромагнітної індукції Фарадея, бо вони описують різні явища, які відбуваються при різних, взаємно несумісних, умовах.

ВИСНОВКИ

1. Явище електромагнітної індукції, описане Фарадеєм, відрізняється від явища миттєвої передачі потенційної енергії між електричними контурами та системами перетинанням провідниками контуру магнітних силових ліній, наведенням ЕРС у контурі при зміні магнітного потоку, поступовим нарощуванням енергії магнітного та електричного полів в контурах електричної системи.

Закон електромагнітної індукції Фарадея встановлює зв'язок між зміною у часі магнітного потоку замкненого контуру та ЕРС, що є електричним полем, під дією якого рухаються електричні заряди. В фаховій літературі підкреслюється існування нерозривного зв'язку між магнітним та електричним полем. Експериментальні дані рис. 1-3 показують, що у дійсності зв'язок між магнітним та електричними полями існує лише при умові пересічення провідниками контуру магнітних силових ліній, а без подібного пересічення цей зв'язок порушується, і зміна магнітного потоку контуру не викликає виникнення ЕРС.

2. Для сукупності окремих не зв'язаних між собою електромагнітних систем існує теоретична можливість миттєвої передачі потенційної енергії між ними "без її втрат та без виконання роботи". Тому окрема система може працювати за рахунок використання дарової енергії, отриманої від сторонніх електромагнітних систем.

3. Для сукупності електромагнітних систем передана енергія не є даровою, бо накопичення та передача енергії відбувається з відповідними втратами енергії.

4. Математичні моделі фізичних явищ, які супроводжуються зміною величини магнітного потоку замкненого контуру у часі чи по координаті повинні урахувати лінгвістичні умови, які є невід'ємною часткою їх існування.

5. Отриманий симетричний "квазінемагнітний простір" може розглядатись лише з теоретичного боку, бо з нього теоретично не заборонено черпати дарову енергію. Але немає жодних теоретичних чи практичних підстав для твердження, що навколишнє немагнітне середовище є "квазінемагнітним простором" і що існує можливість його використання або як невичерпного джерела енергії, або як керованого накопичувача енергії, що може поповнюватись.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дмитрієва В.Ф. Фізика: Навчальний посібник. – К.: Техніка, 2008. – 648 с.
2. Козлов С.В.. Может ли КПД быть больше единицы? Электронный ресурс <http://www.ecoteplo.ru/mozhet-li-kpd/>.
3. Миткевич В.Ф. Магнитный поток и его преобразования. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1946. – 258 с.
4. Парсел Э. Электричество и магнетизм. – М.: Наука, 1975. – 440 с.

REFERENCES: 1. Dmitrieva V.F. *Fizyka: Navchal'nyy posibnyk* [Physics: Tutorial]. Kyiv, Tehnika Publ., 2008. 648 p. 2. Kozlov S.V. *Mozhet li KPD byt' bol'she edynitsy?* (Can efficiency be greater than one?) Available at: <http://www.ecoteplo.ru/mozhet-li-kpd/> (accessed 13 January 2014). 3. Mitkevich V.F. *Magnitnyy potok i ego preobrazovaniya* [Magnetic flux and its conversion]. Moscow-Leningrad, Acad. of Sci. USSR Publ., 1946. 258 p. 4. Parcel E. *Electrichestvo i magnetizm* [Electricity and Magnetism]. Moscow, Nauka Publ., 1975. 440 p.

Надійшла (received) 15.02.2014

*Кутковецький Валентин Якович, д.т.н., проф.,
Чорноморський державний університет ім. Петра Могили,
54003, Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10,
тел/phone +38 0512 366578, e-mail: kb@kma.mk.ua*

*V.J. Kutkovetskyi
Petro Mohyla Black Sea State University
10, 68-Desantnykiv Street, Mykolaiv, 54003, Ukraine*

The phenomenon of instant potential energy transmission between electrical circuits and networks.

Transmission of accumulated potential electromagnetic energy between closed circuits can be performed instantly without both its value variation and the equivalent work execution. As a result, a closed circuit or a separated system can obtain free energy from other circuits or systems.

Key words – phenomenon, potential electromagnetic energy transmission, Faraday, Maxwell, Kirchhoff.