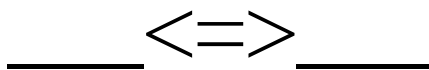


СИСТЕМНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ УКРАЇНИ ТА СВІТУ: ІСТОРІЯ ТА СУЧАСНІСТЬ



Колективна монографія



Харків
СГ НТМ «Новий курс»
2024

УДК 001:1
С34

Системні трансформації України та світу: історія та сучасність: кол. моногр. – Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2024. – 148 с.

ISBN 978-617-7886-53-1

DOI: 10.61718/mon



Рецензенти

***Штулер Ірина Юріївна**, доктор економічних наук, професор,
перший проректор ВНЗ «Національна академія управління»*

***Погоріла Світлана Григорівна**, кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри славістичної філології, педагогіки і методики викладання
Білоцерківського національного аграрного університету*

***Гетьман Ірина Анатоліївна**, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних інформаційних технологій
Донбаської державної машинобудівної академії*

***Харченко Артем Вікторович**, кандидат історичних наук, доцент,
доцент кафедри мистецької освіти та гуманітарних дисциплін
Харківського національного університету мистецтв імені І. П. Котляревського*

Рекомендовано до друку редакційною колегією
Соціально-гуманітарної науково-творчої майстерні «Новий курс»
(протокол № 19-мн від 27.07.2024)



Видавець СГ НТМ «Новий курс» – діяльність у науковій, видавничій,
освітній, творчій, інформаційній сфері з 1989 року.
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції:
ДК № 8013 від 22.11.2023. Зареєстровано у Global Register of Publishers.
Ідентифікатор видавця 7886. www.newroute.org.ua/cnt



Колективна монографія присвячена актуальним питанням розвитку сучасного суспільства. Досліджуються проблеми в таких сферах як: освіта, фізична культура, спорт, культура і мистецтво, дизайн, релігієзнавство, історія, філософія, культурологія, журналістика, філологія, богослов'я, економіка, політологія, психологія, соціологія, міжнародні відносини, суспільні комунікації, соціальна робота, соціальне забезпечення, оподаткування, фінанси, банківська справа, страхування, менеджмент, маркетинг, підприємництво, торгівля, біржова діяльність, легка промисловість, видавництво, поліграфія, готельно-ресторанна справа, екологія, туризм. Монографія буде корисною науковцям, викладачам, здобувачам освіти, а також широкому колу осіб, які цікавляться питаннями розвитку сучасної науки та практики.

ISBN 978-617-7886-53-1

DOI: 10/61718/mon

Опубліковано на основі ліцензії Creative Commons Attribution License.

© СГ НТМ «Новий курс», 2024

© Автори, 2024

Зміст

	Стор.
Передмова	4
Розділ перший.	
Освіта, фізична культура, спорт.	5
1.1. Науково-методичні основи викладання дисципліни «Методологія і організація наукових досліджень у фізичному вихованні і спорті»	5
1.2. Психолого-педагогічний аспект фізичного виховання у формуванні навичок soft skills в межах викладання дисципліни «Психолого-педагогічні основи фізичної культури і спорту»	8
1.3. Історія фізичної культури і спорту в контексті проблеми взаємозв'язку спорту і політики	11
1.4. Професійна підготовка майбутніх фахівців фізичної культури і спорту як педагогічна проблема	17
1.5. Мега-події та їх культурні наслідки для великих міст	22
1.6. Adaptive physical culture in special medical groups of pupils of secondary schools	33
1.7. Впровадження національно-патріотичного виховання на уроках фізичної культури у закладах загальної середньої освіти	37
1.8. Методика оцінки спортивного спонсорства	40
1.9. Innovative teaching methods in the school geography course	55
1.10. Формування здоров'язбережувальної компетентності вихователя закладів дошкільної освіти в контексті професійної підготовки	58
Розділ другий.	
Культура і мистецтво, культурологія, філологія.	70
2.1. Співпраця українського та німецького театру в сучасних умовах	70
2.2. Становлення творчої індивідуальності Наталі Ужвій на українській сцені	81
2.3. Порівняння як синтаксична категорія: семантика, структура, функції	91
Розділ третій.	
Публічне управління, адміністрування, право, політологія, міжнародні відносини.	102
3.1. Правові засади зберігання, поповнення та обліку військового майна у збройних силах України	102
3.2. Механізм державного регулювання антикорупційної діяльності в Україні	105
3.3. Legal Nihilism in Ukrainian Science and Counter Nihilistic Perspective on International Law	106
3.4. Цифрові інструменти у боротьбі з корупцією: український та міжнародний досвід	109
Розділ четвертий.	
Менеджмент, маркетинг, підприємництво, торгівля.	111
4.1. Review and analytical document on global experiences in risk management of skilled personnel during the post-war recovery period	111
4.2. Питання матеріально-технічного забезпечення підприємства в діяльності менеджера-маркетолога	123
Розділ п'ятий.	
Комп'ютерні та інформаційні технології, автоматизація та приладобудування, електроніка телекомунікацій.	127
5.1. Дослідження фільтрів симетричних складових в якості датчиків несиметрії напруги динамічного симетричного навантаження	127
Післямова	134

Передмова

Колективна монографія присвячена актуальним питанням розвитку сучасного суспільства. У колективній монографії буде досліджено сучасні проблеми в таких сферах як: освіта, фізична культура, спорт, культура і мистецтво, дизайн, релігієзнавство, історія, філософія, культурологія, журналістика, філологія, богослов'я, економіка, політологія, психологія, соціологія, міжнародні відносини, суспільні комунікації, соціальна робота, соціальне забезпечення, регіональні студії, облік, оподаткування, фінанси, банківська справа, страхування, менеджмент, маркетинг, підприємництво, торгівля, біржова діяльність, легка промисловість, видавництво, поліграфія, готельно-ресторанна справа, екологія, туризм тощо.

Монографія буде корисною науковцям, викладачам, здобувачам освіти, а також широкому колу осіб, які цікавляться питаннями розвитку сучасної науки та практики.

До авторського колективу монографії залучені наступні науковці (інформацію подано мовою оригіналу рукописів авторів): Hachkevych Andrii, Larysa Prokhorova, Nephsha Oleksandr, Olga Levada, Protsenko Andrii, Protsenko Hanna, Sukhanova Hanna, Svitlana Hryshko, Tetiana Zavialova, Tsybulska Viktoriia, Volodymyr Y. Filippov, Білан Василь Вікторович, Герман Вікторія Василівна, Громадський Ростислав Анатолійович, Івахненко Вячеслав Олександрович, Іващенко Сергій Миколайович, Калічак Юрій Львович, Кириленко Надія Іванівна, Коваленко Юлія Олексіївна, Конох Анатолій Петрович, Космін Леонід Георгійович, Курочкін Павло Святославович, Лисенко Ірина Анатоліївна, Мороз Людмила Іванівна, Омеляненко Галина Анатоліївна, Парій Світлана Борисівна, Попова Ірина Олексіївна, Притула Олександр Леонтійович, Сирота Лілія Богданівна, Соколова Ольга Валентинівна, Тищенко Валерія Олексіївна, Товстоп'ятко Федір Федорович, Чалий Михайло Григорович, Чаусов Сергій Володимирович, Ялоха Тетяна Олександрівна.

Авторами монографії досліджено актуальні питання сучасної науки та опубліковано наступні рукописи (інформацію подано мовою оригіналу рукописів авторів): Впровадження сучасних технологій в підготовку майбутніх юристів у закладах вищої освіти; It tools for teachers – the new norm of educational process: advantages and application scenarios; Методичні підходи до організації та проведення навчальної практики з геоморфології студентів-географів; Аналіз нових моделей освітлення на основі двопробових функцій відбивної здатності; Підготовка вихователя у контексті використання ідей родинної педагогіки; Політичний аспект боротьби з кібертероризмом в Україні; Особливості правового регулювання суспільних відносин в Україні в умовах воєнного стану; Hetmanate of Pylyp Orlyk: the struggle for Ukrainian statehood; Implementation of regulatory mechanisms in the creation of a barrier-free environment on an economic basis for the rehabilitation of servicemen of the Armed Forces of Ukraine; Розроблення та обґрунтування екологічного концепту формування організаційно-економічного механізму забезпечення енергоефективності аграрної сфери; Основні види та структурні елементи експортного потенціалу українських підприємств; Аграрний сектор економіки України у воєнний час: аналіз ключових тенденцій та парадигма розвитку; Організація обліку та формування облікового забезпечення операцій із запасами; Аналіз інноваційно-інвестиційного стану та розвитку економіки України: проблеми та повоєнні перспективи.

Інформаційною базою дослідження стали нормативно-правові документи, звіти профільних установ, методичні та статистичні матеріали суб'єктів господарювання, матеріали експертних досліджень, аналітичні огляди, опитування, анкетування, наукові та методичні публікації тощо.

Розділ п'ятий
Комп'ютерні та інформаційні технології,
автоматизація та приладобудування, електроніка телекомунікацій

Попова Ірина Олексіївна

Кандидат технічних наук, доцент
 ORCID: 0000-0001-5429-8269

Таврійський державний агротехнологічний університет

Чаусов Сергій Володимирович

Кандидат технічних наук, доцент
 ORCID: 0000-0003-3811-9077

Таврійський державний агротехнологічний університет

5.1. Дослідження фільтрів симетричних складових в якості датчиків несиметрії напруги динамічного симетричного навантаження

Електричні розподільні мережі 0,38/0,22 кВ, до яких приєднано електрообладнання сільських господарств, мають значну протяжність низьковольтних мереж, характеризуються змішаним підключенням однофазних та трифазних споживачів, доволі часто загальна потужність однофазних споживачів перевищує потужність трифазних і має місце недопустима несиметрія струмів та напруг. Тому реальних умовах експлуатації електроспоживачів України несиметричний режим є звичайним робочим режимом сільських мереж 0,38/0,22 кВ [1].

В умовах несиметрії напруги різкому погіршуються техніко-економічних характеристик пристроїв, включених у електромережу, погіршується експлуатаційна надійність і терміну роботи електродвигунів. Зростають додаткові втрати у лініях 0,38 кВ, розподільних і споживчих силових трансформаторах напруги: ці втрати складають 4% від всієї електроенергії, що споживає сільське господарство [2].

Дослідження [3-4] показали, що відхилення напруги у сільських споживачів значно перевищують норми, що встановлені ГОСТ 13109-97. В господарствах, найбільш віддалених від джерел живлення, відхилення напруги знаходиться у допустимих межах тільки 54% часу, а нерівномірність навантаження фаз коливається в межах 16-22%.

Математичне очікування величини несиметрії напруг за даними [5, 6] складає 7,3%, що значно перевищує вимоги ГОСТ 13109-97 Напруга прямої послідовності складає 89% від номінальної, що на 3,5% нижче мінімально допустимої на затискачах електродвигунів за умовами їх пуску у симетричному режимі.

Трифазне симетричне динамічне навантаження (СДН) – це електромеханічний перетворювач, в якому спостерігається утворення обертового магнітного поля за допомогою трифазної системи напруг (струмів) в фазах статора та створення обертового моменту на валу ротора, яким є трифазний асинхронний двигун з короткозамкненим ротором (АД). Строк служби АД з короткозамкненим ротором 15-20 років без капітального ремонту за умови їхньої належної експлуатації [2-4].

Експлуатаційна надійність СДН в значній мірі визначається надійністю його обмоток, яка, в свою чергу, залежить від стану ізоляції. Не зважаючи на те, що при проектуванні розрахунок виконується для роботи в симетричному режимі, на практиці їхньої експлуатації доволі часто виникають несиметричні режими. Відмітимо, що трифазна система вважається симетричною, коли напруги і струми кожної з фаз мають однакову амплітуду, а зсув амплітуд по фазі дорівнює 120° . Якщо не виконується хоча б одна з умов, то система вважається несиметричною. Електростанції звичайно не є джерелом дисбалансу, а напруги синхронних генераторів, за звичай, симетричні, однак у мережах низької напруги, в наслідок присутності різних однофазних споживачів, забезпечити симетричність та синусоїдність складно [7-12].

В процесі експлуатації СДН зазнають експлуатаційні впливи режимного та кліматичного характеру. До експлуатаційних впливів режимного характеру слід віднести: перевантаження збоку робочої машини (РМ); зниження, підвищення та несиметрії напруги мережі; неповнофазний режим (обрив однієї фази статора або глибока несиметрія); пуски і «перекидання» АД під напругою тощо. Аварійність СДН, яка пов'язана з роботою при обриві фази, досягає 45 % від загальної кількості тих, що виходять з ладу. Причиною аварійності асинхронних двигунів при цьому режимі є значне збільшення швидкості теплового зносу їх ізоляції, що обумовлено підвищенням фазних струмів [13]. Під втратою фази розуміють однофазний режим роботи СДН в результаті відключення живлення по одному з проводів трифазної системи. Причинами втрати фази СДН є обрив одного з проводів лінії електропередачі, перегорання одного з запобіжників, порушення контакту в одній з фаз. Залежно від обставин, при яких сталася втрата фази, можуть бути різні режими роботи АД та наслідки, супутні цим режимам.

Питанням якості електричної енергії в останній час приділяється велика увага, оскільки недотримання норм якості електричної енергії призводить до погіршення електромагнітної сумісності електричних мереж електропостачання та приймачів електроенергії [14-16].

За дотримання стандартів досягається безпека електроспоживання, ресурсо- та енергозбереження, знижуються витрати на паливо та навантаження на обладнання, що використовуються для генерування додаткової непродуктивної потужності.

Задача вимірювання показників якості електроенергії важлива не тільки сама по собі, але і для розробки схемних рішень фільтрів симетричних складових, добору параметрів їхніх елементів. Одним з головних показників якості електроенергії є коефіцієнт несиметрії, який характеризується напругою зворотної послідовності основної частоти. Для аналогового виділення напруги зворотної послідовності традиційно використовують фільтри симетричних складових. Слід відмітити, що при вимірюванні коефіцієнту несиметрії мережі основна складність полягає в тому, що необхідно виділити мале інформативне значення напруги зворотної послідовності (до 4 В) на фоні великої (близько 220 В) напруги прямої послідовності при відхиленні частоти напруги досліджуваної електричної мережі. Причина в тому, що напруга прямої послідовності і напруга зворотної послідовності є напруги однакової частоти і відрізняються лише послідовністю чергування фаз. При вимірюванні коефіцієнта несиметрії необхідно досягти налаштуванням параметрів елементів, що входять у схемне рішення фільтру симетричних складових [17-19].

Визначити величину і коефіцієнт напруги зворотної послідовності можна за допомогою методу симетричних складових, який є методом розрахунку несиметричних електричних систем. Він заснований на поданні будь-якої трифазної несиметричної системи величин (напруг, струмів, магнітних потоків) у вигляді суми, у загальному вигляді трьох симетричних систем величин та заснований на розкладенні несиметричної системи напруги на три симетричні – пряму, зворотну та нульову. Ці симетричні системи струмів і напруг прямої зворотної і нульової послідовності у сукупності створюють несиметричну систему величин напруг і струмів [20-22].

Симетричні складові напруги (струму) відрізняються одна від одної порядком чергування фаз, тобто порядком, в якому фазні величини напруги (струму) проходять через максимум. Величини, що відносять до системи прямої, зворотної і нульової послідовностей, позначаються відповідно індексами 1, 2, 0. Симетрична система прямої послідовності має порядок слідування фаз А, В, С. Симетрична система зворотної послідовності має порядок слідування фаз А, С, В. Симетрична система нульової послідовності складається з трьох однакових величин напруги (струму), співпадаючих по фазі [14].

Найбільш простими пристроями надійного діагностування несиметричних режимів трифазної напруги є фільтри симетричних складових, які розділяються на фільтрові датчики напруги: прямої, зворотної і нульової послідовностей, параметри складових елементів фільтрів напруги визначаються таким чином, щоб виділити ту, чи іншу симетричну складову напруги [22, 23].

Під терміном «фільтр» в електротехніці розуміють спеціальний пристрій, або схемне рішення, за допомогою якого можна виділити або подавити із складної системи компонентів якісь визначені частини з її складу.

Фільтри симетричних складових призначені для вилучення конкретних складових векторів напруги (струму) з трифазної несиметричної системи напруги мережі: наприклад, симетричну складову прямої зворотної або нульової послідовностей [20].

При порушенні симетричного режиму трифазної системи, наприклад в наслідок несиметричних коротких замикань, в повних фазних напругах споживачів, наряду з напругою прямої послідовності, з'являються складові напруги зворотної та нульової послідовностей. Симетрична складова напруги зворотної послідовності викликає в динамічному навантаженні, тобто асинхронному трифазному двигуні, виникнення зворотного обертового магнітного поля, що викликає гальмівний момент. При цьому зростають сили повних фазних струмів у динамічному навантаженні, збільшуються втрати активної потужності у фазах двигуна, збільшується швидкість зносу ізоляції цих обмоток і, як слідство, зменшується експлуатаційний ресурс навантаження.

Для запобігання виходу з ладу динамічних навантажень використовують захисні пристрої, датчиком несиметрії напруги в яких, як правило, використовують фільтри симетричних складових. Це дає можливість виконати захисний пристрій, що буде реагувати на появу даних симетричних складових напруг [22].

Напруги і струми, що виділяються фільтрами симетричних складових, використовуються на практиці в якості вхідних величин для релейного захисту енергетичних установок (генераторів, трансформаторів, ліній електропередачі, асинхронних двигунів тощо) від несиметричних режимів роботи, що виникають в результаті коротких замикань, або для відповідної сигналізації про несиметричний режим.

Найбільшого розповсюдження досягли фільтри, що складаються з резистивно-конденсаторних кіл в наслідок простоти використання, підбору параметрів у схемі і невеликої ціни. Але головним недоліком таких фільтрів є те, що разі використання для захисту динамічного індуктивного навантаження, в електричному колі може виникнути резонансне явище струму, яке само по собі супроводжується значним збільшенням струмів у

фаз навантаження. Тому доцільно розробляти інші схемні рішення, які можна застосовувати в якості фільтру напруг симетричних складових при несиметрії напруг мережі [23].

Якщо у трифазній системі є пристрої, опори фаз яких залежать від послідовності чергування фаз струмів (трифазні асинхронні або синхронні двигуни та генератори або хоча б один з таких пристроїв, потужність якого порівняна з потужністю всієї трифазної системи), то для розрахунку несиметричного режиму таких трифазних кіл застосовують спеціальний метод розрахунку – метод симетричних складових, який по своїй суті є різновидом методу накладання [14, 20].

Фільтри напруги зворотної послідовності здатні виділити симетричну складову зворотної послідовності. Лінійні напруги симетричного трифазного навантаження U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} не містять складову напруги нульової послідовності, тому для спрощення конструкції фільтру доцільно включати його на не на фазні, а на лінійні напруги.

Дослідимо можливість використання схемного рішення пристрою (рис. 1а), який складається з двох лінійних індуктивних котушок без феромагнітних осердь з однаковими параметрами (активним опором та індуктивністю) і конденсатора в якості фільтру напруги прямої і зворотної послідовностей.

При несиметричній системі лінійних напруг кола, напруги у фазах a і c визначаються (згідно позначень рис. 1б і комплексами фазних провідностей Y_a, Y_b, Y_c) за рівняннями

$$\dot{U}_a = \frac{\dot{U}_{ab} \cdot Y_b + \dot{U}_{ac} \cdot Y_c}{Y_a + Y_b + Y_c}; \tag{1}$$

$$\dot{U}_c = \frac{\dot{U}_{ca} \cdot Y_a + \dot{U}_{cb} \cdot Y_b}{Y_a + Y_b + Y_c} \tag{2}$$

де $\dot{U}_{ab}, \dot{U}_{cb}, \dot{U}_{ca}$ – комплекси лінійних несиметричних напруг на затискачах схемного рішення, B ; Y_a, Y_b, Y_c – комплекси повних провідностей фаз схемного рішення (рис.1б), C_m .

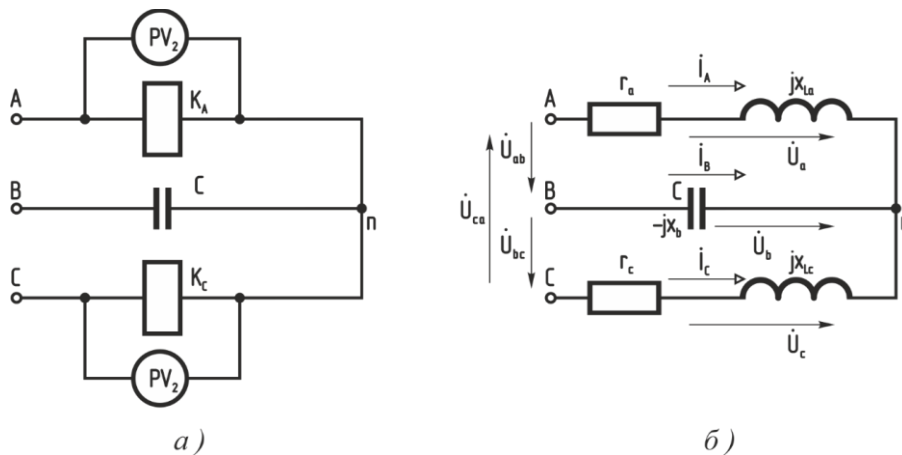


Рис. 1 Принципова (а) і розрахункова (б) схеми пристрою

Схемне рішення пристрою (рис.1) з'єднано зіркою, тому лінійні напруги при з'єднанні зіркою не містять складової напруги нульової послідовності. Тоді представимо лінійні напруги схемного рішення пристрою через симетричні складові несиметричної лінійної напруги прямої і зворотної послідовностей, використавши метод симетричних складових

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{U}_{ab} = \dot{U}_{ab1} + \dot{U}_{ab2} = \dot{U}_1 + \dot{U}_2; \\ \dot{U}_{bc} = a^2 \cdot \dot{U}_{ab1} + a \cdot \dot{U}_{ab2} = a^2 \cdot \dot{U}_1 + a \cdot \dot{U}_2; \\ \dot{U}_{ca} = a \cdot \dot{U}_{ab1} + a^2 \cdot \dot{U}_{ab2} = a \cdot \dot{U}_1 + a^2 \cdot \dot{U}_2, \end{array} \right. \tag{3}$$

де a – оператор трифазної системи, $a = e^{j120^\circ}$.

Підставимо симетричні складові прямої і зворотної послідовностей лінійних напруг з системи рівнянь (3) у (1) та (2). Визначимо фазні напруги фаз «а» та «в» з рівняння (1) через лінійні напруги (3) схемного рішення пристрою рис. 1а.

$$\dot{U}_a = \frac{\dot{U}_1 \cdot (Y_b - a \cdot Y_c) + \dot{U}_2 \cdot (Y_b - a^2 \cdot Y_c)}{Y_a + Y_b + Y_c}; \quad (4)$$

$$\dot{U}_c = \frac{\dot{U}_1 \cdot (a \cdot Y_a - a^2 \cdot Y_b) + \dot{U}_2 \cdot (a^2 \cdot Y_a - a \cdot Y_b)}{Y_a + Y_b + Y_c}. \quad (5)$$

Якщо прийняти $(Y_b - a \cdot Y_c) = 0$, то комплекс фазної напруги \dot{U}_a з виразу (4) буде дорівнювати

$$\dot{U}_a = \dot{U}_2 \cdot \frac{(Y_b - a^2 \cdot Y_c)}{Y_a + Y_b + Y_c}; \quad (6)$$

Якщо прийняти $(a^2 \cdot Y_a - a \cdot Y_b) = 0$, то комплекс фазної напруги \dot{U}_c з виразу (5) буде рівний

$$\dot{U}_c = \dot{U}_1 \cdot \frac{(a \cdot Y_a - a^2 \cdot Y_b)}{Y_a + Y_b + Y_c}. \quad (7)$$

Таким чином, напруга фази «а» схемного рішення пристрою (рис. 1), згідно рівняння (6) містить тільки симетричну складову зворотної послідовності, що відповідає показам вольтметра V2 (рис.1а), а напруга фази «с» містить тільки симетричну складову прямої послідовності, що відповідає показам вольтметра V1, якщо співвідношення провідностей наступне

$$(Y_b - a \cdot Y_c) = 0; Y_c = \frac{Y_b}{a} = a^2 \cdot Y_b; \quad (8)$$

$$(a^2 \cdot Y_a - a \cdot Y_b) = 0; Y_a = \frac{Y_b}{a} = a^2 \cdot Y_b. \quad (9)$$

Визначимо співвідношення параметрів у схемному рішенні пристрою (рис. 1б) для використання в якості фільтру лінійної напруги прямої і зворотної послідовності.

Умовою фільтру лінійних напруг прямої і зворотної послідовностей є співвідношення комплексів повних провідностей індуктивних котушок і конденсатора, включених у фази схемного рішення пристрою (рис.1б)

$$Y_a = Y_c = a^2 \cdot Y_b. \quad (10)$$

Прийmemo, що конденсатор ідеальний, тобто активний опір його дорівнює нулю, тоді комплекс повної провідності фази «в», в якій включений ідеальний конденсатор, буде дорівнювати

$$Y_b = j\omega C, \quad (11)$$

де ω – кругова частота електричного кола, рад/с;

C – ємність конденсатора, Ф;

j – уявне число, $j = \sqrt{-1}$.

Тоді співвідношення між комплексами фазних провідностей індуктивних котушок та ідеального конденсатора, тобто параметрами схемного рішення пристрою: активним опором і індуктивністю котушок і ємністю конденсатора, буде наступним, згідно співвідношення (10)

$$Y_a = Y_c = a^2 \cdot Y_b = a^2 \cdot j\omega C = \left(-\frac{1}{2} - j\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \cdot j\omega C = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot j\omega C - j\frac{\omega C}{2} = g - b_L, \quad (12)$$

де g активна провідність індуктивної котушки, См;

b_L – індуктивна реактивна провідність котушки, См;

b_C – ємнісна реактивна провідність конденсатора, См;

Співвідношення активної провідності котушки до ємнісної провідності ідеального конденсатора знаходяться з рівняння

$$g = \frac{r_a}{z^2} = \frac{\sqrt{3} \cdot \omega C}{2}, \tag{13}$$

де z^2 – квадрат повного опору індуктивної котушки, якщо квадрат повного опору визначити за рівнянням

$$z^2 = r^2 + (\omega L)^2. \tag{14}$$

В той час, як реактивна провідність індуктивності до ємнісної провідності конденсатора співвідносяться як

$$b_L = \frac{\omega L}{z^2} = \frac{\omega C}{2}. \tag{15}$$

Для визначення співвідношення величини активного опору котушки по відношенню до ємності конденсатора (12), з використанням значення кругової частоти мережі та комплексу повного опору котушки, використаємо наступні рівняння

$$r = \frac{z^2 \cdot \sqrt{3} \cdot \omega C}{2}; \tag{16}$$

Для визначення величини індуктивного опору котушки по відношенню до ємності конденсатора (12), з використанням значення кругової частоти мережі та комплексу повного опору котушки, використаємо наступні рівняння

$$\omega L = \frac{z^2 \cdot \omega C}{2}; \tag{17}$$

При цьому співвідношення активного і реактивного опорів індуктивної котушки у схемному рішенні [20-22]

$$\frac{r}{\omega L} = \sqrt{3}.$$

Проведений аналіз схемного рішення пристрою (рис. 1) доводить, що його можна використовувати в якості фільтра лінійної напруги прямої і зворотної послідовностей за умови підбору параметрів котушок і конденсатора. Це дозволить використовувати його в пристроях захисту від несиметрії напруги мережі, щоб зменшити швидкість зносу ізоляції статорних обмоток і подовжити термін експлуатації симетричного динамічного навантаження (АД).

Дослідимо активно-ємнісний фільтр, для визначення співвідношення параметрів його складових елементів.

Активно-ємнісний фільтр напруги зворотної послідовності (ФНЗП) має два плеча, в кожному з яких послідовно резистор і конденсатор (рисунок 2а). Вхідні затискачі *a*, *b*, *c* приєднуються до трифазної мережі живлення, а вихідні *m* та *n* – до захисного пристрою.

Якщо на вході ФНЗП симетрична трифазна напруга прямої складової, векторна діаграма якої наведена на рисунку 2б, під впливом напруги лінійної U_{ab} через ділянку R1-C1 тече струм I_1 , який випереджає лінійну напругу U_{ab} на кут зсуву фаз φ_1 .

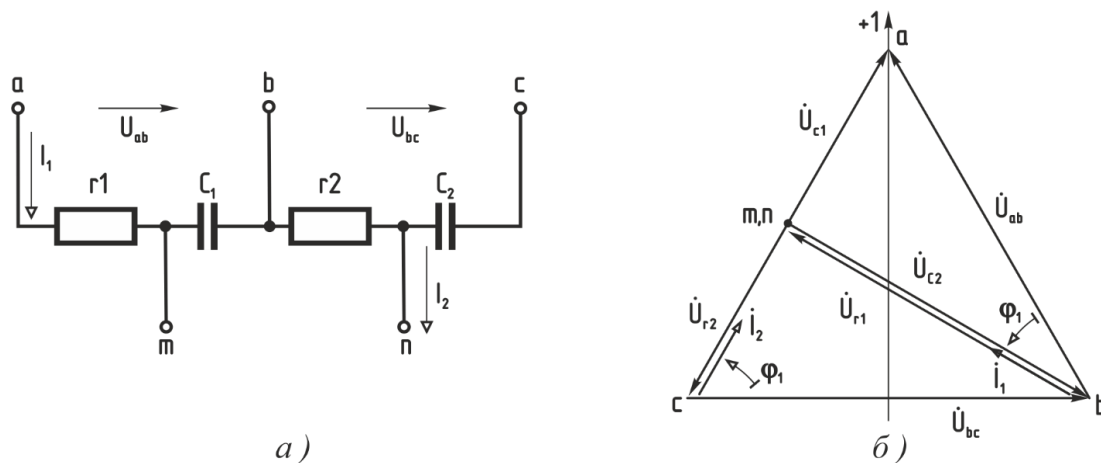


Рис. 2 –Розрахункова електрична схема (а) і векторна діаграма (б) фільтра напруги зворотної послідовності

Струм I_1 створює падіння напруги на резисторі R1 і конденсаторі C1, тобто визначає положення точки m на векторній діаграмі (рис. 2б). Під дією напруги U_{oc} через ділянку R2-C2 тече струм I_2 , які визначають положення точки n на векторній діаграмі.

Параметри елементів фільтра: активні опори резисторів R1, R2 і ємнісні опори конденсаторів C1, C2 обираються таким чином, щоб точки m і n співпадали на векторній діаграмі. Оскільки падіння напруги на опорах резисторів ФНЗП пропорційні цим опорам, тоді співвідношення опорів плечей ФНЗП визначаються наступним чином

$$\frac{r_1}{x_{C1}} = \frac{x_{C2}}{r_2} = \sqrt{3}, \quad (18)$$

де r_1, r_2 – активні опори резисторів, Ом;
 x_{C1}, x_{C2} – ємнісні опори конденсаторів, Ом.

Величина напруги плечей ФНЗП у симетричному режимі визначається за рівняннями

$$U_{r1} = U_{C2} = \frac{\sqrt{3} \cdot U_{\text{л}}}{2}, \quad (19)$$

$$U_{r2} = U_{C1} = \frac{U_{\text{л}}}{2}, \quad (20)$$

Відповідно сили струмів плечей I_1 і I_2 визначаються за рівняннями

$$I_{C1} = \frac{U_{\text{л}}}{2 \cdot x_{C1}} \quad (21)$$

$$I_{r2} = \frac{\sqrt{3} \cdot U_{\text{л}}}{2 \cdot x_{C2}}. \quad (22)$$

Якщо на вхід ФНЗП подати симетричну напругу зворотної послідовності, тоді електрорушійна сила на вихідних затискачах ФНЗП $E_{\text{ф.н.}}$ визначається співвідношенням

$$E_{\text{ф.н.}} = 1,5 \cdot U_2. \quad (23)$$

Запропонований розрахунок параметрів елементів фільтра напруги зворотної послідовності (рис.2) дозволяє відстроїти захисний пристрій від несиметрії напруги мережі і підвищити його надійність.

Джерела.

1. Вовк О.Ю., Квітка С.О., Дідур В.А. Вплив відхилення живлячої напруги на ресурс ізоляції асинхронних електродвигунів поточкових технологічних ліній. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2019. № 9 (1). doi: 10.31388/2220-8674-2019-1-25.
2. Маков Д.К., Поворознюк Н.І., Виноградов Ю.М., Услонцев А.Б. Підвищення точності вимірювання несиметрії трифазної напруги / *Вісник НТУ «ХП»*. Тематичний випуск: Інформатика і моделювання. Харків: НТУ «ХП». 2010. № 21. С.111-116.
3. Pavlenko T., Shavkun V., Petrenko A. Ways to improve operation reliability of traction electric motors of the rolling stock of electric transport. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. № 5(8 (89)). P. 22–30. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.112109>.
4. Щерба А.А., Маков Д.К., Захарченко С.Н., Супруновская Н.И. Аналіз урвнений преобразования трехфазных напряжений при каскадном соединении фильтров симметричных составляющих / *Праці Інституту електродинаміки НАН України*. К.: 2008, № 3(12). С. 8-15.
5. Стьопін Ю.О., Кушлик Р.В., Перова Н.П. Дослідження роботи Асинхронних двигунів при несиметрії напруг в усталених режимах / *Енергетика і автоматика*, № 3, 2014. С. 141-146.
6. Попова І.О. Аналіз параметрів обмоток динамічного навантаження при несиметрії напруги. *Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації / Матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (30 квітня 2024 р., університет Григорія Сковороди у Переяславі): зб. наук. праць*. Переяслав, 2024. Вип.104. С. 167-169.
7. Arad S., Pana L., Popescu F., Improving the energetic efficiency at electric drives compressors of EM Lonea, *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM: Surveying Geology & mining Ecology Management*, 2013, pp. 153-160.
8. Malyar V.S., Hamola O.Ye., Maday V.S., Vasylyshyn I.I. Mathematical Simulation of Modes and Characteristics of Asynchronous Motors under Asymmetrical Power Supply / *Problemele energeticii regionale: Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine 1-1 (40) 2019*. doi: 10.5281/zenodo.3239128.
9. Arad S., Pana L., Popescu F., Improving the energetic efficiency at electric drives compressors of EM Lonea, *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM: Surveying Geology & mining Ecology Management*, 2013, pp. 153-160.
10. K. Ma, L. Fang and W. Kong. Review of distribution network phase unbalance: Scale, causes, consequences, solutions, and future research directions. *Journal of Power and Energy Systems*.2020. Vol. 6(3). P. 479–488. <https://doi.org/10.17775/CSEJJPES.2019.03280>.
11. Kang Ma , Lurui Fang , Wangwei Kong . Review of Distribution Network Phase Unbalance: Scale, Causes, Consequences, Solutions, and Future Research Direction. *TechRxiv*. February 10, 2020. doi: 10.36227/techrxiv.11401056.v2
12. Romanova V., Khromov S. Effect of asymmetry of supply voltages on asynchronous motor operation modes. *E3S Web of Conferences vol.58 / International Conference “Methodological problems in reliability study of large energy systems” (RSES 2018)*. Available at: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20185803013>.
13. Kurashkin S., Popova I., Popryaduhin V.S., Kovalov O.V. Mathematical model of asynchronous motor diagnosis / *Science progress in European countries: new concepts and modern solutions. Proceedings of the 6th International conference. ORT Publishing, Stuttgart, Germany*. 2019. Pp. 361-366.

14. Попова І.О., Квітка С.О., Вовк О.Ю. Дослідження несиметричного режиму на роботу динамічного індуктивного навантаження / Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: наукове фахове видання / ТДАТУ; гол.ред д.т.н. В.М. Кюрчев. Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. Вип. 23, т.1. с.179-187. doi: 10.31388/2078-0877-2023-23-1-179-187.
15. Sandhu K.S., Chaudhary V. Steady State Modelling of Induction Motor Operating with Unbalanced Supply System. WSEAS Transactions on Circuits and Systems, 2009, vol.8, no. 2, pp. 197-206.
16. Quisque, E.C., Lopez-Fernandez X.M., Mendes A.M.S, Marques A.J., Palacios J.A. Experimental study of the effect of positive sequence voltage on the derating of induction motors under voltage unbalance. /Proceedings of the IEEE International Electric Machines and Drives Conference: IEEE Xplore Press, Niagara Falls, Canada, May 2011, 15-18, pp. 908-912.
17. Temiz I., Akuner C., Calik H. Analysis of Balanced Three-Phase Induction Motor Performance under Unbalanced Supply using Simulation and Experimental Results /Electronics and Electrical Engineering, 2011, no. 3(109), pp. 31-45.
18. Milykh I.I., Polyakova N.V. Determination of electromagnetic parameters of electric machines based on numerical calculations of magnetic field. Electrical engineering & electromechanics, 2006, no. 2, pp. 40-46. doi: 10.2098/2074-272X.2016.05.
19. Попова І.О., Попрядухін В.С. Параметри контролю несиметричних режимів роботи асинхронних двигунів для розробки ефективного захисту. /Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету. Вип. 9. Т. 1 (41), 2019 (41). doi: 10.31388/2220-8674-2019-1-41.
20. Попова І.О., Ковальов О.В. Розрахунок параметрів електричної схеми пристрою як фільтру лінійних напруг мережі. «Topical issues of modern science, society and education»: Зб. тез 1 Міжнар. наук.-прак. конф. 8-10 серпня 2021 р. Харків, Україна, 2021. С. 287-291.
21. Попова І.О., Чаусов С.В. Підвищення точності роботи мікропроцесорного пристрою захисту асинхронного двигуна /Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: електронне наукове фахове видання / ТДАТУ; гол. ред. д.т.н., проф. В. М. Кюрчев. Мелітополь: ТДАТУ, 2023. Вип. 13, том 1. doi: 10.31388/2220-8674-2023-1-33.
22. Попова І.О. Дослідження використання пристрою в якості фільтру лінійних напруг. *Сучасний стан та перспективи розвитку електротехнічних систем*. III Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. пам'яті В.В. Овчарова: зб. тез доповідей. Мелітополь, 2021. с. 34-35.
23. Попова І.О., Чаусов С.В. Дослідження схемного рішення пристрою для застосування в якості фільтра лінійних несиметричних напруг / Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: наукове фахове видання / ТДАТУ; гол.ред д.т.н. В.М. Кюрчев. Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. Вип. 23, т.2. с.177-185. doi: 10.31388/2078-0877-2023-23-2-177-185.

Післямова

У колективній монографії було досліджено актуальні питання розвитку сучасного суспільства. Висвітлено та проаналізовано сучасні проблеми в таких сферах як: освіта, фізична культура, спорт, культура і мистецтво, дизайн, релігієзнавство, історія, філософія, культурологія, журналістика, філологія, богослов'я, економіка, політологія, психологія, соціологія, міжнародні відносини, суспільні комунікації, соціальна робота, соціальне забезпечення, регіональні студії, облік, оподаткування, фінанси, банківська справа, страхування, менеджмент, маркетинг, підприємництво, торгівля, біржова діяльність, легка промисловість, видавництво, поліграфія, готельно-ресторанна справа, екологія, туризм тощо.

Над створенням колективної монографії працювали автори, які представляють наступні профільні наукові, навчальні, науково-педагогічні, творчі та мистецькі заклади та установи (інформацію подано мовою оригіналу рукописів авторів): Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, Odesa Polytechnic National University Запорізький національний університет, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Київський національний університет театру, кіно і телебачення імені І. К. Карпенка-Карого, Класичний приватний університет, Красноградський педагогічний фаховий коледж Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна» Харківської обласної ради, Львівський національний університет імені Івана Франка, Національний університет «Львівська політехніка», Національний університет фізичного виховання і спорту, Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, Таврійський державний агротехнологічний університет, Харківська державна академія культури.

Авторами монографії було досліджено актуальні питання сучасної науки та опубліковано наступні рукописи (інформацію подано мовою оригіналу рукописів авторів): Впровадження сучасних технологій в підготовку майбутніх юристів у закладах вищої освіти; It tools for teachers – the new norm of educational process: advantages and application scenarios; Методичні підходи до організації та проведення навчальної практики з геоморфології студентів-географів; Аналіз нових моделей освітлення на основі двопробневих функцій відбивної здатності; Підготовка вихователя у контексті використання ідей родинної педагогіки; Політичний аспект боротьби з кібертероризмом в Україні; Особливості правового регулювання суспільних відносин в Україні в умовах воєнного стану; Hetmanate of Pylyp Orlyk: the struggle for Ukrainian statehood; Implementation of regulatory mechanisms in the creation of a barrier-free environment on an economic basis for the rehabilitation of servicemen of the Armed Forces of Ukraine; Розроблення та обґрунтування екологічного концепту формування організаційно-економічного механізму забезпечення енергоефективності аграрної сфери; Основні види та структурні елементи експортного потенціалу українських підприємств; Аграрний сектор економіки України у воєнний час: аналіз ключових тенденцій та парадигма розвитку; Організація обліку та формування облікового забезпечення операцій із запасами; Аналіз інноваційно-інвестиційного стану та розвитку економіки України: проблеми та повоєнні перспективи.

Видавництво висловлює щирю подяку колективу авторів за їх роботу та особистий внесок у розвиток вітчизняної науки.

Наукове видання



Колектив авторів



**Системні трансформації
України та світу:
історія та сучасність**

Колективна монографія



Видання українською та англійською мовами

ISBN 978-617-7886-53-1

DOI: 10.61718/mon

Опубліковано на основі ліцензії Creative Commons Attribution License



Формат 60x90 1/8

Гарнітура «Times New Roman»

Авторські аркуші – 16



Видавець СГ НТМ «Новий курс»

Пр. Перемоги, 77, оф. 179, Харків, 61174, Україна

Тел.: +380962250903, +380500301905

Telegram, Viber: +380970440309

Сайт: www.newroute.org.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до
Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції ДК № 8013 від 22.11.2023
Зареєстровано у Global Register of Publishers. Ідентифікатор видавця 7886.