Діюче значення синусоїдних величин

Щоб характеризувати теплову та електродинамічну дію синусоїдного струму, запроваджують поняття діючого значення синусоїдного струму.

**Діючим значенням синусоїдного струму є значення такого постійного струму, що виробляє еквівалентну змінному теплову чи механічну дію.**

Теплова дія постійного струму за час одного періоду є:

За цей час у тому ж самому опорі змінний струм діючого значення виробляє ту ж кількість тепла, тобто:

У такому разі діюче значення змінного струму можна визначити із співвідношення:

тобто

Діюче значення синусоїдної величини є середньоквадратичне значення цієї величини за період. Тобто, якщо струм змінюється за синусоїдою, то

Тобто, **діюче значення синусоїдної величини у разів менше, ніж її амплітудне значення**

*E*

Перший та другий закони Кірхгофа діють для миттєвих значень струмів та ЕРС, тобто

Метод векторних діаграм

Цей метод дозволяє замінити алгебраїчне складення синусоїдних величин геометричними діями над векторами відповідно до правил векторного аналізу.

Суть методу векторних діаграм:

* кожній синусоїдній величині відповідає вектор цієї величини;
* напрям вектора визначається початковою фазою;
* модуль вектора синусоїдної величини є пропорційним до діючого значення або амплітуди цієї величини;
* вектори синусоїдних величин однакової кутової частоти можна складати геометрично, як звичайні вектори.

Додатний напрям кута відраховується проти ходу годинникової стрілки. Таким чином, якщо треба визначити струм: .

|  |  |
| --- | --- |
| Рис.1 | Згідно з першим законом Кірхгофа, рис.1б, можна провести такі алгебраїчні дії: |

Амплітуду та початкову фазу струму визначити складно, тому відповідно до методу векторних діаграм цей струм простіше визначити за ***допомогою векторної діаграми,*** що будується у масштабі Рис.1а.

Символічний метод

Тригонометрична форма розрахунку кіл синусоїдного струму може застосовуватися лише для простих електричних кіл. Для більш складних електричних кіл тригонометричний метод розрахунку стає трудомістким. Потрібен метод, який дозволяє розраховувати кола змінного струму в алгебраїчній формі аналогічно колам постійного струму. Таким зручним розрахунковим методом є метод комплексних величин. Цей метод дає змогу геометричні дії над векторами замінити алгебраїчними, при цьому розрахунки кіл змінного струму проводять у такий же спосіб, що й для кіл постійного струму.

Будь-яка точка на комплексній площині визначається радіус-вектором цієї точки рис. 2.

|  |  |
| --- | --- |
| PIC | ***Суть символічного методу:***   1. кожний вектор , розкладається на складові та на осях прямокутної системи координат; 2. вісь абсцис називається віссю дійсних значень та позначається знаками «+» та «-». Вісь ординат – це вісь уявних значень. Складову вектора за уявною віссю виділяють особливим символом . Тому метод називається символічним. Вектор |

1. множення кожного вектора на символ повертає цей вектор на проти ходу годинникової стрілки. А множення вектора на повертає вектор на , тобто звідки , символ – це уявна одиниця;
2. вектор розглядається як величина комплексна на комплексній площині. Тому цей метод має назву **метод комплексних величин**.

Діючі значення у комплексній формі записуються основним літерним позначенням, над яким ставлять крапку. Застосовують три основні форми запису комплексних величин:

1. алгебраїчна форма

1. тригонометрична форма
2. показникові форма

Останнє випливає з формули Ейлера

Для переходу від однієї форми до іншої застосовуються співвідношення:

де – це модуль комплексу; – початкова фаза.

[**Миттєва потужність**](http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/mod/glossary/showentry.php?courseid=119&concept=%D1%86%D0%B5+%D0%BC%D0%B8%D1%82%D1%82%D1%94%D0%B2%D0%B0+%D0%BF%D0%BE%D1%82%D1%83%D0%B6%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C)**. Активні та реактивні опори**

Проходження синусоїдних струмів по ділянках електричного кола супроводжується споживанням енергії від джерел. Швидкість надходження енергії до електричного кола характеризується потужністю. Миттєвим значенням потужності (миттєвою потужністю) називають добуток миттєвого значення напруги http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/file.php?file=/119/uploader/22_Zobrajenna_sinusodnih_funkci__asu_vektorami_ta_kompleksnimi__islami/img053.jpgна ділянці кола на миттєве значення струму http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/file.php?file=/119/uploader/22_Zobrajenna_sinusodnih_funkci__asu_vektorami_ta_kompleksnimi__islami/img054.jpg*,* який проходить по цій ділянці:

http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/file.php?file=/119/uploader/22_Zobrajenna_sinusodnih_funkci__asu_vektorami_ta_kompleksnimi__islami/img055.jpg.

[***Миттєва потужність***](http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/mod/glossary/showentry.php?courseid=119&concept=%D1%86%D0%B5+%D0%BC%D0%B8%D1%82%D1%82%D1%94%D0%B2%D0%B0+%D0%BF%D0%BE%D1%82%D1%83%D0%B6%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C) ***є функцією часу.***

Пасивними [елемент](http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/mod/glossary/showentry.php?courseid=119&concept=%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82)ами електричних кіл синусоїдного струму є [активний опір](http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/mod/glossary/showentry.php?courseid=119&concept=%D0%90%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9+%D0%BE%D0%BF%D1%96%D1%80) http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/file.php?file=/119/uploader/22_Zobrajenna_sinusodnih_funkci__asu_vektorami_ta_kompleksnimi__islami/img056.jpg*,* [індуктивність](http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/mod/glossary/showentry.php?courseid=119&concept=%D0%86%D0%BD%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C) http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/file.php?file=/119/uploader/22_Zobrajenna_sinusodnih_funkci__asu_vektorami_ta_kompleksnimi__islami/img057.jpgта [ємність](http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/mod/glossary/showentry.php?courseid=119&concept=%D0%84%D0%BC%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C) http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/file.php?file=/119/uploader/22_Zobrajenna_sinusodnih_funkci__asu_vektorami_ta_kompleksnimi__islami/img058.jpg. Термін *«*[*опір*](http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/mod/glossary/showentry.php?courseid=119&concept=%D0%9E%D0%BF%D1%96%D1%80)*»* для кіл синусоїдного струму, на відміну від кіл постійного струму, недостатньо повний, оскільки опір змінному струму чинять не тільки ті [елемент](http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/mod/glossary/showentry.php?courseid=119&concept=%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82)и кола, в яких виділяється енергія у вигляді теплоти (їх називають ***активними опорами***), але й ті елементи кола, в яких енергія у вигляді теплоти не виділяється, але [період](http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/mod/glossary/showentry.php?courseid=119&concept=%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%BE%D0%B4)ично накопичується у електричному або магнітному полях. Такі елементи кола називають реактивними, а їх опори змінному струму - ***реактивними опорами*** **(**[**опори індуктивностей та ємностей**](http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/mod/glossary/showentry.php?courseid=119&concept=%D0%A0%D0%B5%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9+%D0%BE%D0%BF%D1%96%D1%80)**).**