

2. Для отриманих внаслідок розрахунку струмів скласти рівняння балансу потужностей і перевірити точність зроблених обчислень. Похибка, що допускається в роботі, не повинна перевищувати одного відсотка.

3. Визначити значення струмів у всіх гілках схеми методами контурних струмів, вузлових потенціалів, і еквівалентних перетворень. Ці значення порівняти з результатами, отриманими в п.1. Визначити значення напруг на елементах кола, полярність включення і напругу на конденсаторах.

4. Визначити струм в n -й гілці методом еквівалентного генератора.

5. Побудувати потенціальну діаграму довільного контура, що містить декілька джерел енергії.

Методичні вказівки до першої задачі

Кінцевою метою розрахунку електричного ланцюга зазвичай є отримання значень струмів в гілках ланцюга, напруги на її елементах, а також потужностей, що виробляються джерелами енергії і споживані приймачами. Визначити значення струму можна рішенням одного або декількох однотипових рівнянь для простого ланцюга або системи рівнянь для складних електричних кіл.

При виконанні розрахунків треба застосовувати прийняті позначення електричних величин, враховувати прийняту в теорії електричних кіл ідеалізацію елементів, яка передбачає рівність нулю внутрішнього опору ідеального джерела ЕРС, внутрішнього опору амперметра, опору індуктивного елемента постійному струму і рівність нескінченності внутрішнього опору ідеального джерела струму, внутрішнього опору вольтметра, опору конденсатора постійному струму.

Задача 2. Розрахунок електричного кола змінного струму

Для заданого електричного ланцюга, схема якого зображена на рис. 40, виконати наступне:

1. Вилучити з електричного ланцюга резистори R_3 , R_4 , R_5 , тобто вважати, що опір цих резисторів дорівнює нескінченності.

Задані значення ЕРС першої задачі вважати діючими значеннями синусоїдних ЕРС $e_1(t)$, $e_2(t)$, $e_3(t)$, діючих у другій задачі. Початкова фаза ψ_{e1} , ψ_{e2} , ψ_{e3} дорівнює нулю, а частота для всіх варіантів однакова і дорівнює $f = 400$ Гц.

2. Накреслити нову електричну схему змінного струму, в якій є активні і реактивні елементи, джерело енергії. Якщо це необхідно, то провести еквівалентні перетворення для отримання двоконтурної схеми. Позначити довільно позитивні напрями всіх струмів, вузли і напрямки обходу незалежних контурів.

3. Визначити діюче значення струмів у всіх гілках схеми будь-яким зручним для вас методом, використовуючи символічний (комплексний) спосіб розрахунку ланцюгів змінного струму.

4. Для отриманих значень струмів скласти рівняння балансу потужностей і визначити точність зроблених обчислень. Похибка, що допускається в роботі, не повинна перевищувати одного відсотка.

5. Записати миттєві значення отриманих струмів і напруг на елементах ланцюга.

6. Побудувати в масштабі, зручному для сприйняття, векторну діаграму отриманих струмів і топографічну діаграму напруг.

7. Виділити довільний послідовний контур, утримуючий активний резистор, котушку індуктивності і конденсатор і при значеннях опорів резистора і котушки індуктивності, які відомі з умови задачі, визначити значення ємності конденсатора, який треба включити в контур для отримання резонансу напруг. Визначити значення хвильового опору ρ і добротності Q контура.

8. Для отриманого резонансного послідовного контура побудувати якісно частотну характеристику вхідного опору цього контура, тобто залежність від частоти ω вхідного опору:

$$Z = f(\omega), R = f(\omega), X = f(\omega), x_L = f(\omega), x_C = f(\omega).$$

Методичні вказівки до другої задачі

Розрахунок ланцюга гармонічного синусоїдного струму відрізняється від розрахунку ланцюга постійного струму тим, що індуктивні і ємнісні елементи надають змінному струму цілком