



УКРАЇНА

(19) UA (11) 67516 (13) U
(51) МПК
G01R 27/28 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ А, В, С, D ЧОТИРИПОЛЮСНИКА

1

2

(21) u201109214

(22) 22.07.2011

(24) 27.02.2012

(46) 27.02.2012, Бюл. № 4, 2012 р.

(72) КИТАЄВ ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ, АГБО-МАССУ ВИНЬОН ЛОРАН, ГЛУХОВА ВАЛЕНТИНА ІВАНІВНА

(73) ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб визначення коефіцієнтів А, В, С, D чотириполюсника за результатами виміру напруг,

струмів і фазових зрушень у режимах холостого ходу й короткого замикання, який відрізняється тим, що визначення шуканих коефіцієнтів здійснюються за показниками амперметра й вольтметрів, що вимірюють у режимах холостого ходу струм і напруги джерела, входу, виходу й поздовжніх опорах чотириполюсника, а також на зразковому опорі, увімкненому послідовно із затисками входу при визначенні коефіцієнта С.

Корисна модель належить до електротехніки, а саме до чотириполюсників, поведінка яких описується коефіцієнтами А, В, С, D.

Відомий спосіб визначення коефіцієнтів А, В, С, D, експериментальним шляхом (Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники - М.: Высшая школа, 1978. - с. 111-112 - прототип). Спосіб заснований на аналізі показників електровимірювальних приладів, отриманих після проведення випробувань у режимах холостого ходу й короткого замикання.

Недолік прототипу в тому, що його практична реалізація пов'язана з необхідністю використання двох режимів. Причому другий, тобто режим короткого замикання, може виявитися небезпечним для обладнання. Тому рекомендується його проводити при зниженій напрузі. Окрім того тут необхідні прилади, що вимірюють фазу (ватметри, фазометри, електронні осцилографи й т. і.), які найчастіше можуть бути відсутніми.

В основу корисної моделі поставлена задача створення способу, в якому за рахунок технологічних особливостей, можливо було б виключити режим короткого замикання й одержати інформацію про фазові зрушення без використання приладів, що вимірюють фазу.

Задача вирішується тим, що в способі визначення коефіцієнтів А, В, С, D чотириполюсника за результатами виміру напруг, струмів і фазових зрушень у режимах холостого ходу й короткого замикання, визначення шуканих коефіцієнтів здійснюються за показниками амперметра й вольтмет-

рів, що вимірюють у режимах холостого ходу струм і напруги джерела, входу, виходу й поздовжніх опорах чотириполюсника, а також на зразковому опорі, увімкненому послідовно із затисками входу, при визначенні коефіцієнта С.

У порівнянні з прототипом, де коефіцієнти А, В, С, D чотириполюсника, визначають за показниками вольтметрів, амперметрів і приладів реєстрації фазових зрушень у режимах холостого ходу й короткого замикання, у пропонованій корисній моделі досить наявності амперметра й вольтметрів (або вольтметра) для виміру в режимах холостого ходу струму й напруги на затисках джерела, входу, виходу й поздовжніх опорах чотириполюсника, а також на зразковому опорі, увімкненому послідовно із затисками входу при вимірі коефіцієнта С.

На фіг. 1 наведена принципова електрична схема для визначення коефіцієнта А. До складу схеми входять: чотириполюсник - 1, для якого реалізовано режим холостого ходу при прямому живленні; джерело живлення - 2; вольтметр V_1 для виміру напруги на затисках входу (U_{1x}) - 3; вольтметр для виміру напруги на затисках виходу (U_{2x}) - 4; вольтметр для виміру спадання напруги на поздовжніх опорах чотириполюсника (U_{np}) - 5. При проведенні експерименту вимірюються: напруги на вході, виході й поздовжніх опорах відповідно U_{1x} , U_{2x} , U_{np} . Модуль коефіцієнта А визначається діленням U_{1x} на U_{2x} .

На фіг. 2 наведена векторна діаграма ланцюга. Вона потрібна для визначення аргументу φ_A

(19) UA (11) 67516 (13) U

коефіцієнта А розрахунок його ведеться по формулі:

$$\varphi_A = \arccos \frac{U_{1X}^2 + U_{2X}^2 - U_{\Pi P}^2}{2U_{1X}U_{2X}},$$

яка впливає з додатка до векторної діаграми ланцюга теореми косинусів.

На фіг. 3 наведена електрична схема виміру коефіцієнта D. До складу схеми входять: чотириполюсник - 1, для якого реалізовано режим холостого ходу при зворотному живленні; джерело живлення - 2; вольтметр V_1 для виміру напруги на затисках входу (U_{1X}) - 3; вольтметр для виміру напруги на затисках виходу (U_{2X}) - 4; вольтметр для виміру спадання напруги на поздовжніх опорах чотириполюсника ($U_{\Pi P}$) - 5. При проведенні експерименту виміряються: напруги на вході, виході й поздовжніх опорах відповідно U_{1X} , U_{2X} , $U_{\Pi P}$. Модуль коефіцієнта D визначається діленням U_{1X} на U_{2X} .

На фіг. 4 наведена векторна діаграма ланцюга. Вона потрібна для визначення аргументу φ_D коефіцієнта D, розрахунок його ведеться по формулі:

$$\varphi_D = \arccos \frac{U_{1X}^2 + U_{2X}^2 - U_{\Pi P}^2}{2U_{1X}U_{2X}},$$

яка впливає з додатка до векторної діаграми ланцюга теореми косинусів.

На фіг. 5 зображена схема для визначення коефіцієнта С. До складу схеми входять: досліджу-

ваний чотириполюсник 1, що працює в режимі холостого ходу; джерело живлення 2; зразковий опір 3, увімкнене послідовно із затисками входу чотириполюсника; вольтметри 4, 5, 6, 7, 8 для виміру відповідно напруги джерела U_{Π} , на вхідних затисках чотириполюсника U_{1K} , на зразковому опорі U_D , на поздовжніх опорах $U_{\Pi P}$, на вихідних затисках чотириполюсника U_{2X} ; амперметр 9 для виміру струму холостого ходу на вході I_{1X} . Модуль коефіцієнта С визначається за формулою:

$$C = \frac{I_{1X}}{U_{2X}}.$$

На фіг. 6 наведена векторна діаграма ланцюга. Вона використовується для визначення аргументу φ_C коефіцієнта С розрахунок його ведеться по формулі:

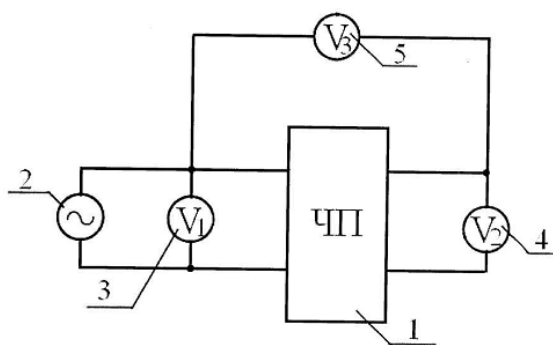
$$\varphi_C = 180^\circ - \arccos \frac{U_{\Pi}^2 - U_{1X} - U_D^2}{2U_{1X}U_D} + \varphi_a.$$

Визначення коефіцієнта В при відомих значеннях А, D, С може бути виконане при використанні рівняння зв'язки коефіцієнтів:

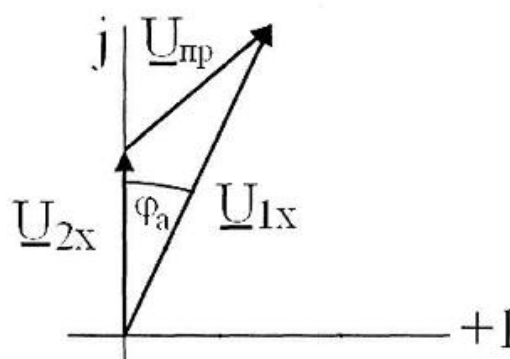
$$B = \frac{AD - 1}{C}.$$

AD – BC = 1 тобто

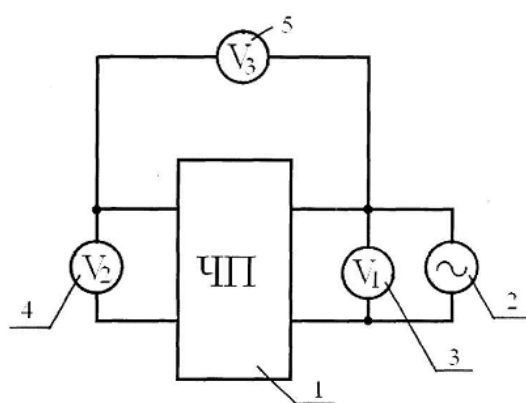
Описана корисна модель буде становити інтерес для фахівців, що працюють із системами автоматичного керування й автоматизованого електроприводу.



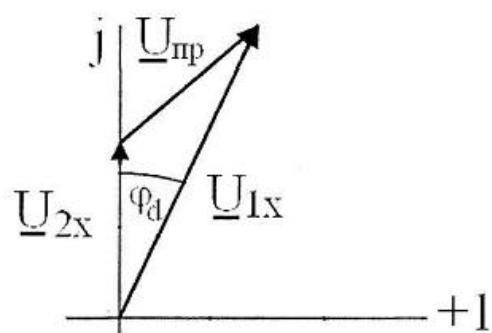
Фиг. 1



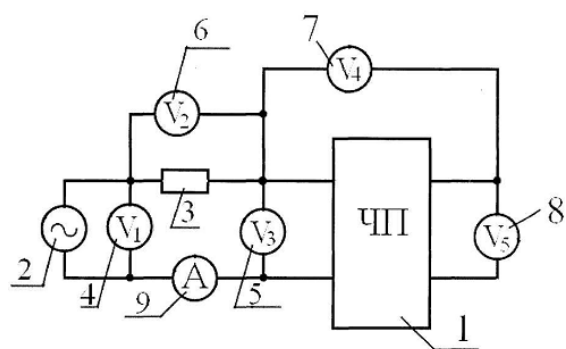
Фиг. 2



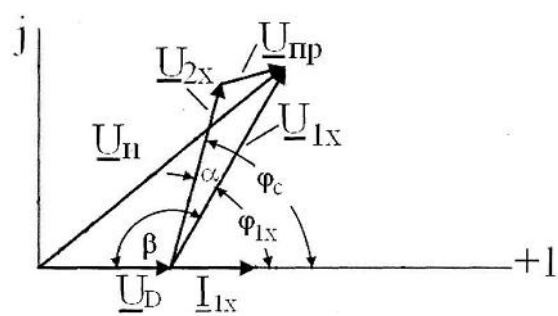
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6