



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45816 (13) A

(51) 6 H01R27/26, H01R27/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ІНДУКТИВНОСТІ І ДОБРОЯКІСНОСТІ КОТУШОК ІНДУКТИВНОСТІ

1

2

(21) 2001074864

(22) 11 07 2001

(24) 15 04 2002

(46) 15 04 2002, Бюл. № 4, 2002 р.

(72) Гайдук Павло Миколайович

(73) Гайдук Павло Миколайович

(56) А с СРСР №1288625, 1987

(57) Спосіб вимірювання індуктивності і добро-
якості котушок індуктивності, який полягає в

тому, що досліджувану котушку з'єднують паралельно з послідовно з'єднаним вимірювальним приладом і електричним елементом, напруга зменшення опору якого вище напруги підключеного джерела гармонічної напруги, який відрізняється тим, що на досліджуваній котушці вимірюється напруга зворотного струму самоіндукції, яка ініціює зменшення опору електричного елемента

Винахід відноситься до області вимірювальної техніки і може бути використаним в електровимірювальних приладах і системах до контролю і визначенню наявності короткозамкнутого витка, відділами технічного контролю на заводах по випуску електродвигунів, трансформаторів, електрогенераторів, дроселів, електростартерів, котушок запалювання, а також як доповнення до ампервольтометра чи тестера, тому що омметром визначити наявність короткозамкнутого витка в котушці індуктивності неможливо.

Відомий спосіб вимірювання добротності шляхом перетворення і зрівнювання напруг на досліджуваному комплексному резисторі і джерелі напруги, реалізований в пристрої для роздільного вимірювання параметрів комплексного резистора /див. АС СРСР № 1366969, МКИ₅ 01 27/02, БИ № 2, 1988 р./

Недостатком способу являється висока погрішність вимірювань і складність реалізації способу.

Висока погрішність вимірювань витикає із нелінійності амплітудних характеристик перетворювачів, нестабільності напруги зміщення нуля.

Складність реалізації способу визначено великою кількістю блоків перетворення.

Найбільш близьким технічним рішенням являється спосіб визначення добротності дроселя /див. АС СРСР № 1288625, МКИ₄ 01 27/26, БИ № 5, 1987 р./ Сутність способу в тому, що досліджувану котушку підключать паралельно у вимірювальне коло до джерела змінної напруги після однопівперіодного випрямлення і вимірюють постійну складову в ньому, потім знову вимірюють струм в колі дроселя, попередньо зашунтувавши його дію-

дом, і визначають величину добротності як відношення другого виміряного значення струму до першого, помноженого на поправочний коефіцієнт, величину якого в діапазоні 2,3 до 3,2 вибирають по графіку в залежності від відношення струмів.

Недостатком способу являється велика трудомісткість і складність автоматизації вимірювань, визначені необхідністю дворазового вимірювання і схемних переключень в процесі вимірювання.

Завдання, на рішення якого направлений винахід, полягає в розробці способу вимірювання індуктивності і добротності котушок індуктивності.

При впровадженні винаходу може бути одержаний результат, вміщуючий те, що в заявленому способі використовується одна операція, виключаючи дворазове вимірювання і схемні переключення при вимірюваннях.

При цьому досягаються споживчі якості, визначені точністю вимірювань, зниженні трудомісткості, зменшенні часу вимірювань, в простоті автоматизації процесу вимірювань.

Сутність винаходу закликається в тому, що досліджувану котушку з'єднують паралельно з послідовно з'єднаним вимірювальним приладом і електричним елементом напруга зменшення опору якого, вище напруги підключеного джерела гармонічної напруги, і вимірюється на досліджуваній котушці напруга зворотного струму самоіндукції, яка ініціює зменшення опору електричного елемента у вимірювальному колі.

Електричним елементом може, бути один стабілітрон, газорозрядна лампа, або два протилежно з'єднані стабілітрони, або варистор, тобто пристрій, який до певного значення напруги прикла-

(13) A

(11) 45816

(19) UA

деної до нього має великий опір, а при перевищенні цього значення його опір різко зменшується.

Складність визначається необхідністю градування шкали індуктивності вимірювального пристрою по еталонним котушкам індуктивності.

На кресленні (фиг) показана еквівалентна схема вимірювального кола, включаючи в себе досліджувану котушку індуктивності 1 і вимірювальний пристрій 2, в склад якого входить вимірювальний прилад 4 з набором резисторів, електричний елемент 3, в даному пристрої використано стабілітрон, джерело гармонічної напруги 5, діода 6 і лампи розжарювання 7.

Запропонований спосіб визначення індуктивності і добротності, виконується наступним способом.

Досліджувану котушку 1 підключають паралельно до вимірювального пристрою 2 за допомогою щупів X_1 і X_2 . В конструкцію вимірювального пристрою 2 вмонтовано і підключено паралельно до нього, послідовно з'єднані вимірювальний прилад 4 і стабілітрон 3, джерело гармонічної напруги 5, діод 6 для однопівперіодного випрямлення напруги, лампа розжарювання 7.

При цьому під час півперіоду випрямлення і наявності напруги від джерела напруги 5 у вимірювальному колі виникає струм, під дією якого на досліджуваній котушці індуктивності 1 виникає напруга запасу енергії. В момент початку другого півперіоду відсутності напруги починається процес самоіндукції енергії запасу котушки індуктивності 1. Амплітуда напруги самоіндукції зростає до величини напруги пробою стабілітрона 3, починаючи процес вимірювання і продовжує зростати до величини напруги відповідній індуктивності котушки 1.

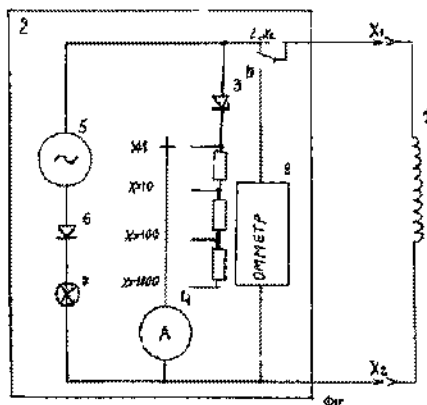
При наявності одного чи декількох короткозамкнутих витків в досліджуваній котушці індуктивності і велика частина енергії запасу потече по цих витках і вимірювальний пристрій 2 відзначить значне зменшення індуктивності.

Діод 6 призначений для однопівперіодного випрямлення гармонічної напруги від джерела напруги 5 і для його захисту від високої напруги самоіндукції, а низькоомна і низьковольтна лампа розжарювання 7 для захисту того ж джерела напруги 5 від перевантаження при підключенні до щупів X_1 і X_2 короткозамкнутої котушки індуктивності, а також для швидкого визначення працездатності вимірювального пристрою по засвічуванню лампи 7 і нульовим показанням приладу 4, при замиканні щупів X_1 і X_2 між собою.

Для того, щоб виміряти добротність котушки індуктивності вимірювальний пристрій 2 вводять до складу ампервольтметра чи тестера, використовуючи в одному корпусі як ампервольтметр. До шкал струму, напруги, опору, доповнюється шкала індуктивності і лінійно залежна від індуктивності шкала реактивного опору X_L ,

де $X_L = 2\pi fL$, і для окремого припаду, в якому частота джерела напруги постійна, числове значення реактивного опору котушки індуктивності у $2\pi f$ рази буде більше.

Тому, визначаючи добротність котушки індуктивності спочатку визначаєш реактивну складову опору котушки індуктивності X_L потім, переключивши прилад на омметр 8, визначаємо активну складову опору котушки r і за формулою $Q_L = X_L / r$, визначаємо добротність котушки індуктивності.



ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сім'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71