



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18173 (13) A  
(51)6 H 02 H 7/16ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті  
на підставі Постанови Верховної Ради України  
№ 3769-XII від 23.XII. 1993 р.Публікується  
в редакції заявника(54) СПОСІБ ДІАГНОСТУВАННЯ КОНДЕНСАТОРНИХ БАТАРЕЙ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО  
ЗДІЙСНЕННЯ

1

(21) 94032297  
(22) 30.03.94  
(24) 01.07.97  
(46) 31.10.97. Бюл. № 5  
(47) 01.07.97  
(72) Кенс Юрій Амброзівич, Журахівський  
Анатолій Валентинович  
(73) Державний університет "Львівська  
політехніка" (UA)  
(57) 1. Спосіб діагностування конденса-  
торних батарей, при якому від генератора  
гармонічної напруги подають змінну  
напругу на кілька рядів батарей, вимірюють  
напруги окремих рядів та струми окремих  
конденсаторів і визначають пошкоджені  
конденсатори за відхиленнями напруг та  
струмів від розрахункових величин, який  
відрізняється тим, що попередньо

2

створюють паралельний резонансний кон-  
тур шляхом під'єднання лінійної котушки  
індуктивності паралельно генератору,  
напругу подають на всю фазу батарей та  
змінюють частоту генератора до встановлен-  
ня резонансу струмів у паралельному контурі.

2. Пристрій діагностування конденса-  
торних батарей, що містить генератор  
змінної напруги підвищеної частоти,  
під'єднаний до рядів фази конденсаторних  
батарей, який відрізняється тим, що  
в якості генератора використано генератор  
змінної частоти, виводи всієї фази конденса-  
торної батареї з'єднані з виводами ге-  
нератора, а паралельно йому під'єднана  
лінійна котушка індуктивності, параметри  
якої визначаються умовою створення  
паралельного резонансного контуру.

Винахід відноситься до електроенерге-  
тики і конкретно стосується методів та  
пристроїв тестування високовольтних конденса-  
торних батарей, що використовуються на  
підстанціях електричних мереж.

Відомий спосіб профілактичного  
контролю конденсаторних батарей за допо-  
могою джерела промислової частоти без  
розборки батарей [Поляков В.С. Эксплуата-  
ция и профилактический контроль конденса-  
торных батарей высокого напряжения//Электрические станции - 1981. - № 4.  
- С. 69-72].

Він потребує використання спеціальних  
високовольтних клещів, складний і небезпеч-  
ний з точки зору техніки безпеки.

Найбільш близьким за технічною суттю  
є спосіб тестування конденсаторних ба-  
тарей, при якому від генератора гармонічної  
напруги підвищеної частоти подають змінну  
напругу на кілька рядів батарей, вимірюють  
напруги окремих рядів та струми окремих  
конденсаторів і визначають пошкоджені  
конденсатори за відхиленнями напруг та  
струмів від розрахункових величин [Садов-  
ский В.Г., Мазурок И.И. Сокращение сроков  
проведения ревизий батарей статических

(19) UA (11) 18173 (13) A

конденсаторов//Энергетика и электрификация – 1987. – № 1. – С. 37–38].

Однак для батарей різних потужностей та напруг кількість частин, на які потрібно ділити фазу конденсаторної батареї, сягає 10 і більше, що ускладнює процес діагностування батарей, потребує значних витрат часу і використання генератора значної потужності.

В основу винаходу поставлено завдання вдосконалення процесу діагностування конденсаторних батарей, при якому підвищується чутливість і спрощується процес вимірювання з можливістю використання універсального малопотужного генератора, за рахунок чого зменшуються затрати часу на діагностування, підвищується продуктивність вимірювань та виключаються помилки при тестуванні.

Поставлене завдання розв'язується тим, що для діагностування конденсаторних батарей від генератора гармонічної напруги подають змінну напругу на ряди батарей, вимірюють напруги окремих рядів та струми окремих конденсаторів і визначають пошкоджені конденсатори за відхиленнями напруг і струмів від розрахункових величин, для чого використовується генератор змінної напруги підвищеної частоти, який під'єднано до рядів фази батареї, згідно винаходу, попередньо створюють паралельний резонансний контур шляхом під'єднання лінійної котушки індуктивності паралельно генератору і всій фазі конденсаторної батареї та змінюють частоту генератора до встановлення резонансу струмів у паралельному контурі, для чого в якості генератора використовується генератор змінної частоти, виводи всієї фази конденсаторної батареї з'єднані з виводами генератора, а паралельно йому під'єднано лінійну котушку індуктивності, параметри якої визначаються умовою створення паралельного резонансного контуру.

Використання змінної частоти у вимірювальних колах разом із створенням резонансного контуру і досягненні резонансної настройки дає можливість проведення вимірювань при звичних для діагностування параметрах струмів, з використанням стандартних приладів, при цьому струм, який споживається від генератора, має незначну величину, що суттєво знижує потужність генератора для діагностування.

Подача напруги генератора на всю фазу батареї дозволяє здійснювати вимірювання без перемикачів на окремі ряди конденсаторів у процесі діагностування, що дозволяє

скоротити час проведення ревізії конденсаторних батарей, при цьому покращується технологічність і підвищується продуктивність вимірювань.

На фігурі показано схему з'єднання елементів для діагностування конденсаторної батареї (КБ).

До виводів 1 генератора (G) 2 під'єднано котушку індуктивності (L) 3, до цих же виводів 1 з'єднують проводом 4 під'єднана конденсаторна батарея (C) 5. Паралельно окремому ряду фази батареї під'єднано вольтметр (V) 6, послідовно окремому конденсатору через трансформатор струму під'єднано амперметр (A) 7. Послідовно генератору 2 під'єднано амперметр 8. В якості амперметрів 6, 7 звичайно використовують струмовимірні кліщі.

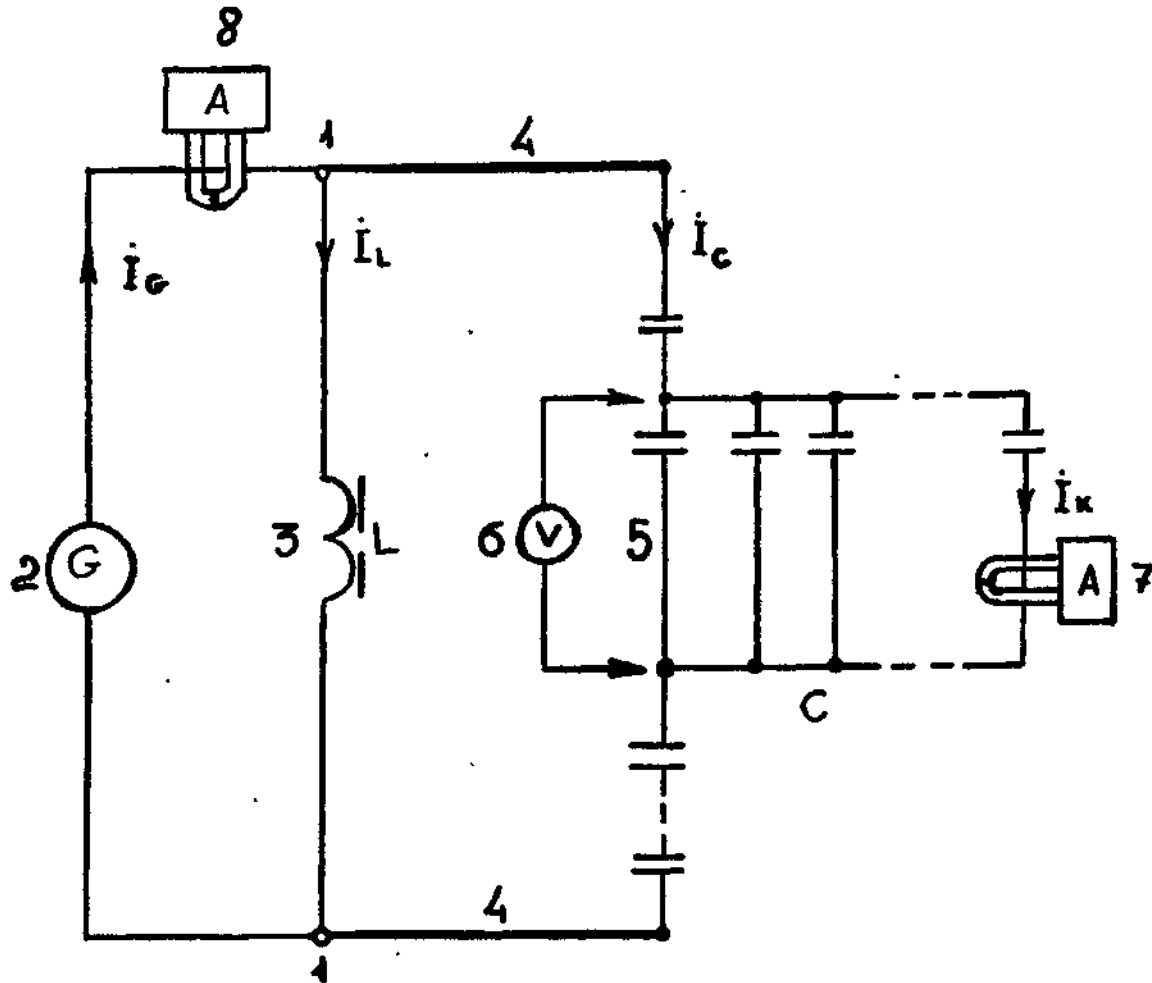
Тестування конденсаторної батареї здійснюється наступним чином. На генераторі встановлюється напруга величиною 10–15 В, а зміною частоти добиваються резонансу в паралельному колі. Ємнісний струм  $I_C$  батареї компенсується індуктивним струмом котушки  $I_L$ , тобто струм генератора  $I_G$  дорівнює їх різниці:  $I_G = I_C - I_L$ . При паралельному резонансі струми теоретично рівні між собою, а оскільки вони направлені в протилежні сторони, то струм від генератора практично буде рівний нулю (рівний невеликій активній складовій за рахунок втрат в котушці індуктивності та з'єднувальних проводах). Таким чином, наступлення резонансу фіксується за мінімумом струму  $I_G$  по амперметру 8, після чого збільшують напругу генератора до такої величини, щоб зручно було заміряти струм в окремому конденсаторі  $I_K$  за допомогою амперметра 7.

Попередньо розраховують напругу, яка повинна бути на рядах фази батареї при відсутності пошкоджених конденсаторів і заміряють її за допомогою вольтметра 6. Якщо напруги на рядах не відрізняються від розрахункової більше, ніж на  $\pm 5\%$ . У розрахунок ряду, вважають, що в цій фазі пошкоджених конденсаторів нема, струми в окремих конденсаторах не заміряють і переходять до аналогічної перевірки наступної фази. Якщо виявлено ряд, де напруга перевищує відхилення від розрахункової більше, ніж на  $\pm 5\%$ , то в цьому ряді за допомогою кліщів вишуковують пошкоджений конденсатор. У пошкодженному конденсаторі струм рівний нулю або значно менший від струму інших банок цього ж ряду. Замінивши пошкоджений конденсатор на завідомо справний, зі струмом, який практично співпадає зі струмами інших конденсаторів цього ж ряду,

переходимо до перевірки інших рядів та фаз всієї батареї.

Всі роботи на вимкненій від високої напруги батареї проводять згідно вимог

правил техніки безпеки, тобто фази батареї, на які напруга не подається, заземлюються, вимірювання проводяться в рукавицях та захисних окулярах.



Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор М.Самборська

Замовлення 4270

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101





УКРАЇНА

(19) UA (11) 18173 (13) A

(51)6 H 02 H 7/16

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті  
на підставі Постанови Верховної Ради України  
№ 3769-XII від 23 XII. 1993 рПублікується  
в редакції заявника(54) СПОСІБ ДІАГНОСТУВАННЯ КОНДЕНСАТОРНИХ БАТАРЕЙ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО  
ЗДІЙСНЕННЯ

1

(21) 94032297  
(22) 30.03.94  
(24) 01.07.97  
(46) 31.10.97. Бюл. № 5  
(47) 01.07.97  
(72) Кенс Юрій Амброзівич, Журахівський  
Анатолій Валентинович  
(73) Державний університет "Львівська  
політехніка" (UA)  
(57) 1. Спосіб діагностування конденса-  
торних батарей, при якому від генератора  
гармонічної напруги подають змінну  
напругу на кілька рядів батарей, вимірюють  
напруги окремих рядів та струми окремих  
конденсаторів і визначають пошкоджені  
конденсатори за відхиленнями напруг та  
струмів від розрахункових величин, який  
відрізняється тим, що попередньо

2

створюють паралельний резонансний кон-  
тур шляхом під'єднання лінійної котушки  
індуктивності паралельно генератору,  
напругу подають на всю фазу батареї та  
змінюють частоту генератора до встановлен-  
ня резонансу струмів у паралельному контурі.

2. Пристрій діагностування конденса-  
торних батарей, що містить генератор  
змінної напруги підвищеної частоти,  
під'єднаний до рядів фази конденсаторних  
батарей, який відрізняється тим, що  
в якості генератора використано генератор  
змінної частоти, виводи всієї фази конденса-  
торної батареї з'єднані з виводами ге-  
нератора, а паралельно йому під'єднана  
лінійна котушка (індуктивності), параметри  
якої визначаються умовою створення  
паралельного резонансного контуру.

Винахід відноситься до електроенерге-  
тики і конкретно стосується методів та  
пристроїв тестування високовольтних конденса-  
торних батарей, що використовуються на  
підстанціях електричних мереж.

Відомий спосіб профілактичного  
контролю конденсаторних батарей за допо-  
могою джерела промислової частоти без  
розборки батареї [Поляков В.С. Эксплуата-  
ция и профилактический контроль конденса-  
торных батарей высокого напряжения // Электрические станции - 1981 - № 4.  
- С. 69-72]

Він потребує використання спеціальних  
високовольтних кліщів, складний і небезпеч-  
ний з точки зору техніки безпеки.

Найбільш близьким за технічною суттю  
є спосіб тестування конденсаторних ба-  
тарей, при якому від генератора гармонічної  
напруги підвищеної частоти подають змінну  
напругу на кілька рядів батарей, вимірюють  
напруги окремих рядів та струми окремих  
конденсаторів і визначають пошкоджені  
конденсатори за відхиленнями напруг та  
струмів від розрахункових величин [Садов-  
ский В.Г., Мазурок И.И. Сокращение сроков  
проведения ревизий батарей статических

(19) UA (11) 18173 (13) A

конденсаторов//Энергетика и электрификация – 1987. – № 1. – С. 37–38].

Однак для батарей різних потужностей та напруг кількість частин, на які потрібно ділити фазу конденсаторної батареї, сягає 10 і більше, що ускладнює процес діагностування батарей, потребує значних витрат часу і використання генератора значної потужності.

В основу винаходу поставлено завдання вдосконалення процесу діагностування конденсаторних батарей, при якому підвищується чутливість і спрощується процес вимірювання з можливістю використання універсального малопотужного генератора, за рахунок чого зменшуються затрати часу на діагностування, підвищується продуктивність вимірювань та виключаються помилки при тестуванні.

Поставлене завдання розв'язується тим, що для діагностування конденсаторних батарей від генератора гармонічної напруги подають змінну напругу на ряди батарей, вимірюють напруги окремих рядів та струми окремих конденсаторів і визначають пошкоджені конденсатори за відхиленнями напруг і струмів від розрахункових величин, для чого використовується генератор змінної напруги підвищеної частоти, який під'єднано до рядів фази батарей, згідно винаходу, попередньо створюють паралельний резонансний контур шляхом під'єднання лінійної котушки індуктивності паралельно генератору і всій фазі конденсаторної батареї та змінюють частоту генератора до встановлення резонансу струмів у паралельному контурі, для чого в якості генератора використовується генератор змінної частоти, виводи всієї фази конденсаторної батареї з'єднані з виводами генератора, а паралельно йому під'єднано лінійну котушку індуктивності, параметри якої визначаються умовою створення паралельного резонансного контуру.

Використання змінної частоти у вимірювальних колах разом із створенням резонансного контуру і досягненні резонансної настройки дає можливість проведення вимірювань при звичних для діагностування параметрах струмів, з використанням стандартних приладів, при цьому струм, який споживається від генератора, має незначну величину, що суттєво знижує потужність генератора для діагностування.

Подача напруги генератора на всю фазу батареї дозволяє здійснювати вимірювання без перемикачів на окремі ряди конденсаторів у процесі діагностування, що дозволяє

скоротити час проведення ревізії конденсаторних батарей, при цьому покращується технологічність і підвищується продуктивність вимірювань.

На фігурі показано схему з'єднання елементів для діагностування конденсаторної батареї (КБ).

До виводів 1 генератора (Г) 2 під'єднано котушку індуктивності (L) 3, до цих же виводів 1 з'єднувальними проводами 4 під'єднана конденсаторна батарея (С) 5. Паралельно окремому ряду фази батареї під'єднано вольтметр (V) 6, послідовно окремому конденсатору через трансформатор струму під'єднано амперметр (А) 7. Послідовно генератору 2 під'єднано амперметр 8. В якості амперметрів 6, 7 звичайно використовують струмовимірні кліщі.

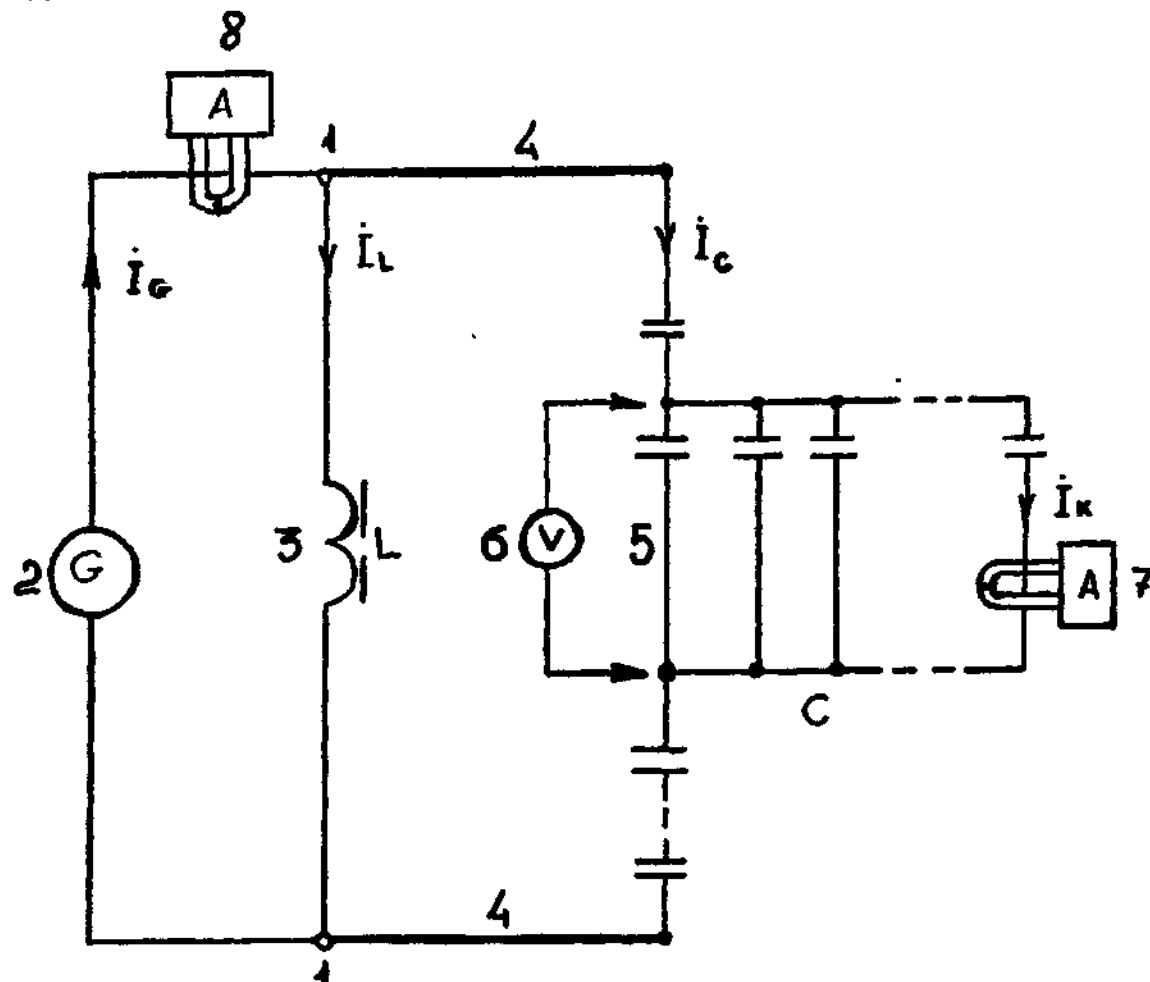
Тестування конденсаторної батареї здійснюється наступним чином. На генераторі встановлюється напруга величиною 10–15 В, а змінною частоти добиваються резонансу в паралельному колі. Ємнісний струм  $I_C$  батареї компенсується індуктивним струмом котушки  $I_L$ , тобто струм генератора  $I_G$  дорівнює їх різниці:  $I_G = I_C - I_L$ . При паралельному резонансі струми теоретично рівні між собою, а оскільки вони направлені в протилежні сторони, то струм від генератора практично буде рівний нулю (рівний невеликій активній складовій за рахунок втрат в котушці індуктивності та з'єднувальних проводах). Таким чином, наступлення резонансу фіксується за мінімумом струму  $I_G$  по амперметру 8, після чого збільшують напругу генератора до такої величини, щоб зручно було заміряти струм в окремому конденсаторі  $I_K$  за допомогою амперметра 7.

Попередньо розраховують напругу, яка повинна бути на рядах фази батареї при відсутності пошкоджених конденсаторів і заміряють її за допомогою вольтметра 6. Якщо напруги на рядах не відрізняються від розрахункової більше, чим на  $\pm 5\%$  У розрахунок вважають, що в цій фазі пошкоджених конденсаторів нема, струми в окремих конденсаторах не заміряють і переходять до аналогічної перевірки наступної фази. Якщо виявлено ряд, де напруга перевищує відхилення від розрахункової більше, чим на  $\pm 5\%$ , то в цьому ряді за допомогою кліщів вишукують пошкоджений конденсатор. У пошкодженному конденсаторі струм рівний нулю або значно менший від струму інших банок цього ж ряду. Замінивши пошкоджений конденсатор на завідомо справний, зі струмом, який практично співпадає зі струмами інших конденсаторів цього ж ряду,

переходимо до перевірки інших рядів та фаз всієї батареї.

Всі роботи на вимкненій від високої напруги батареї проводять згідно вимог

правил техніки безпеки, тобто фази батареї, на які напруга не подається, заземлюються, вимірювання проводяться в рукавицях та захисних окулярах.



Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор М.Самборська

Замовлення 4270

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

\_\_\_\_\_

,

.

-

.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_