

DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2019.03.085>

УДК 621.317.373

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ РАЗНОСТИ ФАЗ НА ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЕ

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 3, 2019 (май/июнь)
Страницы	85 – 91

Автор

П.И.Борщев*, канд.техн.наук
Институт электродинамики НАН Украины,
пр. Победы, 56, Киев, 03057, Украина,
e-mail: pavbor2010@gmail.com
* ORCID ID : <http://orcid.org/0000-0003-1363-9252>

Отмечена необходимость создания метрологического обеспечения измерений тангенса угла потерь высоковольтной изоляции под действием рабочего напряжения. Определены требования к аппаратным средствам. Показана целесообразность использования метода измерения разности фаз квазигармонических сигналов для создания указанного метрологического обеспечения. Предложен ряд усовершенствований метода с целью повышения точности и быстродействия измерительных устройств на его основе. Проведенное математическое моделирование показало, что модернизированный метод превосходит известный по быстродействию и точности измерений и может быть использован для решения поставленной задачи. Библ. 14, рис. 1, табл. 2.

Ключевые слова: высоковольтная изоляция, измерение под рабочим напряжением, измерение разности фаз квазигармонических сигналов, промышленная частота, повышение точности измерений.

Поступила 12.10.2018
Окончательный вариант 01.02.2019
Подписано в печать 05.04.2019

УДК 621.317.373

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ РІЗНИЦІ ФАЗ НА ПРОМИСЛОВІЙ ЧАСТОТІ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видаєник	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 3, 2019 (травень/червень)
Сторінки	85 – 91

Автор

П.І. Борщов, канд.техн.наук
Інститут електродинаміки НАН України,
пр. Перемоги, 56, Київ, 03057, Україна,
e-mail: pavbor2010@gmail.com

Зазначено необхідність створення метрологічного забезпечення вимірювань тангенса кута втрат високовольтної ізоляції під дією робочої напруги. Визначено вимоги до апаратних засобів. Показано доцільність застосування методу вимірювання різниці фаз квазігармонічних сигналів для створення вказаного метрологічного забезпечення. Запропоновано ряд удосконалень методу з метою підвищення точності та швидкодії вимірювальних пристроїв на його основі. Проведене математичне моделювання показало, що модернізований метод перевищує відомий за швидкістю і точністю вимірювання і може бути застосований для вирішення поставленої задачі. Бібл. 14, рис. 1, табл. 2.

Ключові слова: високовольтна ізоляція, вимірювання під робочою напругою, вимірювання різниці фаз квазігармонічних сигналів, промислова частота, підвищення точності вимірювань.

Надійшла	12.10.2018
Остаточний варіант	01.02.2019
Підписано до друку	05.04.2019

Література

1. СОУ-Н ЕЕ 20.302:2007. Норми випробування електрообладнання. Харків: ГРІФРЭ. 2009. 278 с.
2. Стогний Б.С., Пилипенко Ю.В., Сопель М.Ф., Тутик В.Л. Аппаратно-программный комплекс непрерывного диагностирования основной изоляции трансформаторов тока и высоковольтных вводов силовых трансформаторов. *Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України* 2010. Вип. 26. С. 38-45.
3. Беляев В.К., Борщев П.И., Ободовский В.Д., Канивецкий Ю.В., Бехтев Г.В., Богданов С.Г., Масенко Д.А., Двойных В.П. Приборное обеспечение и опыт контроля изоляции конденсаторного типа под рабочим напряжением. *Электрические сети и системы*. 2012. № 4. С. 68–72.
4. Сахно А.А. Алгоритм измерения тангенса угла диэлектрических потерь основной

изоляции трансформаторов тока и вводов 330–750 кВ при непрерывном контроле, под рабочим напряжением. *Електротехніка і електромеханіка*. 2010. № 2. С. 54-56.

5. Борщев П.И. Дистанционное измерение электрических параметров высоковольтной изоляции под рабочим напряжением. *Техн. електродинаміка*. 2015. № 5. С. 90-93.

6. ДСТУ ГОСТ 8.255:2009. ГСИ. Меры электрической емкости. Методы и средства поверки (чинний в Україні). Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 26 с.

7. Калибраторы переменного тока «Ресурс К2». Руководство по эксплуатации. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.entp.ru/documentation/K2/2/download> . (дата обращения 26.07.2018).

8. FLUKE. 6100B/6105A. Electrical power standards. Users manual. [Электронный ресурс]. URL: http://download.flukecal.com/pub/literature/6100B_umeng0100_0.pdf . (Accessed at 26.07.2018).

9. CLARKE-HESS. Phase meter. Model 6000A. [Электронный ресурс]. URL: <http://clarke-hess.com/wp-content/uploads/2015/07/6000A.pdf> . (Accessed at 29.07.2018).

10. Чмых М.К. Цифровая фазометрия. М.: Радио и связь, 1993. 184 с.

11. So H.C., Zhou Z. Two accurate phase-difference estimators for dual-channel sine-wave model. *EURASIP Journal on Advances in Signal Processing*. 2013:122. Pp. 1-6.

12. Игнатъев В.К., Никитин А.В., Юшанов С.В. Измерение фазового сдвига квазигармонических сигналов. *Вычислительные методы и программирование*. 2013. Т. 14. С. 424-432.

13. Игнатъев В.К., Никитин А.В., Бернардо-Сапрыкин В.Х., Орлов А.А. Измерение разности фаз квазигармонических сигналов в реальном времени. *Наука и образование. Электронный научно-технический журнал. МВТУ им. Баумана*. 2013. № 7. С. 241-256.

14. Alcazar P.R., Santoz A. Behavior of quantization noise for sinusoidal signals. A revision. *Journal of Applied Research and Technology* . 2009. Vol. 7. No 2. Pp. 136-150.

[PDF](#)