DOI: https://doi.org/10.15407/techned2019.04.048

УДК 621.315.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ КОРПУСНОЙ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН НА РЕЗОНАНСНОЙ ЧАСТОТЕ

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 4, 2019 (июль/август)
Страницы	48 – 55

Авторы

А.В. Беспрозванных[1]*, докт.техн.наук, **И.А. Костюков**[1], канд.техн.наук, **А.В. Рогинский**[2]

[1]- Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт", ул. Кирпичева, 2, Харьков, 61002, Украина,
e-mail: bezprozvannych@kpi.kharkov.ua

[2]- Государственное предприятие «Завод «Электротяжмаш»»,
пр. Московский, 299, Харьков, 61089, Украина

* ORCID ID : http://orcid.org/0000-0002-9584-3611

Представлена Т-образная схема замещения асинхронного фазового двигателя с глухим соединением в «звезду» фаз обмотки статора. Приведены расчетные и экспериментальные частотные зависимости добротности цепи «фаза–фаза» в зависимости от тангенса угла диэлектрических потерь корпусной изоляции. Установлено, что на резонансной частоте в режиме измерения индуктивности характеристики электроизоляционной системы значимо отличаются в сравнении с режимом измерения емкости корпусной системы электрической машины. Библ. 22, рис. 5, табл. 1.

Ключевые слова: корпусная электроизоляционная система, обмотки статора, схема замещения, метод комплексных сопротивлений, добротность, резонансная частота, тангенс угла диэлектрических потерь.

Поступила 17.12.2018
Окончательный вариант 05.04.2019
Подписано в печать 05.06.2019

УДК 621.315.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕЛЕКТРОІЗОЛЯЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АСИНХРОННИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН НА РЕЗОНАНСНІЙ ЧАСТОТІ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавник	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 4, 2019 (липень/серпень)
Сторінки	48 – 55

Автори
Г.В. Безпрозванних[1], докт.техн.наук, **І.О. Костюков**[1], канд.техн.наук, **О.В. Рогинський**[2]
[1]- Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут",
вул. Кірпічова, 21, Харків, 61002, Україна,
e-mail: bezprozvannych@kpi.kharkov.ua

[2]- Державне підприємство "Завод “Електроважмаш",
пр. Московський, 299, Харків, 61089, Україна

Представлено Т-подібну заступну схему асинхронного фазового двигуна з глухим з'єднанням у «зірку» фаз обмотки статора. Наведено розрахункові та експериментальні частотні залежності добротності ланки «фаза–фаза» залежно від тангенса кута діелектричних втрат корпусної ізоляції. Встановлено, що на резонансній частоті в режимі вимірювання індуктивності характеристики електроізоляційної системи суттєво відрізняються у порівнянні з режимом вимірювання ємності корпусної системи електричної машини. Бібл. 22, рис. 5, табл. 1.

Ключові слова: корпусна електроізоляційна система, обмотки статора, схема заміщення, метод комплексних опорів, добротність, резонансна частота, тангенс кута діелектричних втрат.

Надійшла 17.02.2018
Остаточний варіант 05.04.2019
Підписано до друку 05.06.2019

Література

1. Vukosavic S.N. Electrical Machines. New York: Springer-Verlag, 2013. 650 p. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0400-2
2. Устенко А.В., Пасько О.В. Тенденции развития тяговых двигателей подвижного состава. *Електротехніка і електромеханіка*. 2013. № 1. С. 65-68.
3. Kolpakhchyan P.G., Shaikhiev A.R., Kochin A.E., Perfiliev K.S., Otypka Jan, Sukhanov A.V. The Determination of the Asynchronous Traction Motor Characteristics of Locomotive. *Advances in Electrical and Electronic Engineering*

. 2017. Vol. 15. No 2. Pp. 130 135.
DOI:
https://doi.org/10.15598/aeee.v15i2.1926
4. IEC 60349-1 Ed. 2.0 b: 2010 Electric traction – Rotating electrical machines for rail and road vehicles. Part 1: Machines other than electronic converter-fed alternating current motors. 2010. 129 p.
5. Яцько С.И., Карпенко В.В., Василенко Д.Ю. Исследования устойчивости систем изоляции тяговых электических машин к воздействию климатических факторов. *Вісник Кременчуцького державного університету імені Михайла Остроградського*
. Кременчук, 2010. № 4. С. 134-140.
6. Shanel M. Electrical insulation options for hybrid and electric vehicle applications in passenger vehicles, buses and trucks. Technical Report. DuPont, 2016. 63 p.
7. Смирнов В.П., Лексаков В.В., Шарапов Д.В., Кармаданов Е.Г. Износ изоляции тяговых электрических машин. *Наука и техника транспорта*. 2012. № 4. С. 62-64.
8. Tavner P., Ran L., Penman J., Sedding H. Condition Monitoring of Rotating Electrical Machines. Institution of Engineering and Technology, 2008. 304 p. DOI: https://doi.org/10.1049/PBPO056E
9. Stone G.C., Boulter E.A., Culbert I., Dhirani H. Electrical Insulation for Rotating Machines: design, evaluation, aging, testing and repair. IEEE Press: John Wiley & Sons, 2004. 389 p. DOI: https://doi.org/10.1002/047168290X
10. Огоньков В.Г., Серебрянников С.В. Электроизоляционные материалы и системы изоляции для электрических машин. Москва: Издательский дом МЭИ, 2012. 304 с.
11. Baranski M., Decner A., Polak A. Selected Diagnostic Methods of Electrical Machines Insulation Operating in Industrial Conditions. *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation.* 2014. No 5. Pp. 2047-2054. DOI: https://doi.org/10.1109/TDEI.2014.004602
12. Титко А.И., Васьковский Ю.Н. Научные основы, методы и средства диагностики асинхронных двигателей. Київ: Ін-т електродинаміки НАН України, 2015. 300 с.
13. IEC 60034-18-1:2010 Rotating electrical machines. Part 18-1: Functional evaluation of insulation systems. General guidelines. 2010. 33 p.
14. Беспрозванных А.В., Рогинский А.В. Мониторинг стабильности технологического процесса изготовления электроизоляционных систем тяговых электрических машин. *Електротехніка і електромеханіка*
. 2017. № 6. С. 65-68. DOI:
https://doi.org/10.20998/2074-272X.2017.6.10
15. Stone G.C. Condition monitoring and diagnostics of motor and stator windings. *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*
. 2013. Vol. 20. No 6. Pp. 2073-2080.
DOI:
https://doi.org/10.1109/TDEI.2013.6678855
16. Sasic M., Stone G.C. Experience with DC polarization-depolarization measurements on stator winding industry. Proc. *IEEE Electrical Insulation Conference*. Ottawa, ON, Canada, June 2-5, 2013. Pp. 7-10.
17. Беспрозванных А.В., Кессаев А.Г., Щерба М.А. Частотная зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от степени увлажнения полиэтиленовой изоляции кабелей. *Тех*

нічна електродинаміка
. 2016. № 3. С. 18-24. DOI:
https://doi.org/10.15407/techned2016.03.018
18. Farahani, M., Borsi, H., Gockenbach E. Study of capacitance and dissipation factor tip-up to evaluate the condition of insulating systems for high voltage rotating machines. *Electrical Engineering* .
2007. Vol. 89. No 4. Pp. 263-270.
DOI:
https://doi.org/10.1007/s00202-006-0011-9
19. Younsi K., Neti P., Shah M., Zhou J.Y., Krahn J., Weeber K., Whitfield C.D. On-Line Capacitance and Dissipation Factor Monitoring of AC Stator Insulation. *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*
. 2010. Vol .17. No 5. Pp. 1441-1452.
DOI:
https://doi.org/10.1109/TDEI.2010.5595545
20. Беспрозванных А.В., Рогинский А.В. Диэлектрическая спектроскопия корпусной термореактивной композитной электроизоляционной системы асинхронных тяговых электрических машин. *Електротехніка і електромеханіка*. 2018. № 1. С. 17-20. DOI: https://doi.org/ 10.20998/2074-272X.2018.1.02
21. Беспрозванных А.В., Набока Б.Г. Влияние паразитных емкостей на результаты измерений параметров многожильных кабелей при оценке их технического состояния. *Электричество*
. 2011. № 5. С. 27-36.
22. Беспрозванных А.В., Набока Б.Г. Математические модели и методы расчета электроизоляционных конструкций. Х.: НТУ "ХПІ", 2012. 108 с.

PDF