DOI: https://doi.org/10.15407/techned2020.06.036

УДК 621.317:621.313.3

КОМБІНОВАНЕ КЕРУВАННЯ БЕЗРЕДУКТОРНИМ ДУГОСТАТОРНИМ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ АНТЕНИ СУДНОВОЇ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ СТАНЦІЇ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавник	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 6, 2020 (листопад/грудень)
Сторінки	36 – 42

Автори

В.П. Стяжкін[1*], канд.техн.наук, **О.А. Зайченко**[1**], канд.техн.наук, **С.І. Гаврилюк**[1***], **В. І. Теряєв**[2****], канд. техн. наук

1- Інститут електродинаміки НАН України,
пр. Перемоги, 56, Київ, 03057, Україна,
e-mail: tems@ukr.net, oleg_tems@ukr.net, serggtm@gmail.com
2- НТУ України “КПІ ім. І. Сікорського”,
пр. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна,
e-mail: kpivit@gmail.com
* ORCID ID : https://orcid.org/0000-0003-0602-1112
** ORCID ID : https://orcid.org/0000-0001-9311-3378
*** ORCID ID : https://orcid.org/0000-0002-7345-8405
**** ORCID ID : https://orcid.org/0000-0002-8634-0895

Проведено розрахунок і аналіз аеродинамічних навантажень суднової антени радіолокаційної станції. Отримано вираз залежності моменту на валу приводу антени від швидкості її обертання, кута повороту, швидкості і напрямку потоку вітру, на основі якого реалізовано пристрій для непрямого вимірювання величини моменту навантаження.

Виконано синтез комбінованої системи автоматичного керування безредукторним дуго-статорним електроприводом антени радіолокаційної станції, основний канал якої діє за принципом керування за відхиленням і має замкнутий контур регулювання швидкості, а другий канал – за принципом керування по збуренню (моменту навантаження) і має розімкнутий контур. Проведені дослідження, підтвердили ефективність комбінованого керування. Використання коригуючого зв'язку по збуренню дає змогу компенсувати вплив моменту навантаження на задане значення вихідної швидкості обертання антени. Бібл. 12, рис. 4.

Ключові слова: суднова антена радіолокаційної станції, безредукторний дугостаторний електропривод, комбінована система автоматичного керування, компенсація збурень, синтез, дослідження.

Надійшла 24.02.2020
Остаточний варіант 20.08.2020
Підписано до друку 21.10.2020

УДК 621.317:621.313.3

КОМБИНИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ БЕЗРЕДУКТОРНЫМ ДУГОСТАТОРНЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ АНТЕННЫ СУДОВОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 6, 2020 (ноябрь/декабрь)
Страницы	36 – 42

Авторы
В.П. Стяжкин[1], канд.техн.наук, О.А. Зайченко[1], канд.техн.наук, С.И. Гаврилюк[1], В.И. Теряев
[2]
, канд. техн. наук
1- Институт электродинамики НАН Украины,
пр. Победы, 56, Киев, 03057, Украина,
e-mail: tems@ukr.net, oleg_tems@ukr.net, serggtm@gmail.com
2- НТУ Украины “КПИ им. Игоря Сикорского”,
пр. Победы,37, Киев, 03056, Украина,
e-mail: kpivit@gmail.com

Проведен расчет и анализ аэродинамических нагрузок судовой антенны радиолокационной станции. Получено выражение зависимости момента на валу привода антенны от скорости её вращения, угла поворота, скорости и направления потока ветра, на основе которого реализовано устройство для косвенного измерения величины момента нагрузки. Проведён синтез комбинированной системы автоматического управления безредукторным дугостаторным электроприводом антенны радиолокационной станции, основной канал которой действует по принципу управления по отклонению и имеет замкнутый контур регулирования скорости, а второй канал - по принципу управления по возмущению (моменту нагрузки) и имеет разомкнутый контур. Проведенные исследования, подтвердили эффективность комбинированного управления. Использование корректирующей связи по возмущению позволяет компенсировать влияние момента нагрузки на заданное значение выходной скорости вращения антенны. Библ. 12, рис. 4.

Ключевые слова: судовая антенна радиолокационной станции, безредукторный дугостаторный электропривод, комбинированная система автоматического управления, компенсация возмущений, синтез, исследование.

Поступила 24.02.2020
Окончательный вариант 20.08.2020
Подписано в печать 21.10.2020

Роботу виконано за державної науково дослідної роботи “ІНТЕХЕН-2” (Електромеханічні системи з електричними машинами і напівпровідниковими перетворювачами підвищеної ефективності), державний реєстраційний номер 0120U002125 (КПКВК 6541230).

Література

1. Kalinkin D.Yu., Stolyarova O.O. Permanent magnet converter-fed motor for ship radar. IEEE, *15th International Conference of Young Specialists on Micro/Nanotechnologies and Electron Devices*. Novosibirsk, Russia. June 30 - July 4, 2014. Pp. 436-439. DOI: https://doi.org/10.1109/EDM.2014.6882566

2. Rashed. M, MacConnell P., Stronch A., Acarnley P. Sensorless indirect-rotor-field-orientation speed control of a permanent-magnet synchronous motor with stator-resistance estimation. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*. 2007. Vol. 54. No 3. Pp. 1664-1675. DOI: https://doi.org/10.1109/TIE.2007.895136

3. Ehsan Al-Nabi. Sensorless current source-fed PM drive system for low speed operations. Ryerson University, Canada. 2013. 172 p.

4. Iohimovich A.D., Korovin A.V., Pankratov V.V. The development of the direct electric drive system of a radar station antenna. IEEE, *14th International Conference of Young Specialists on Micro/Nanotechnologies and Electron Devices*. Novosibirsk, Russia. July 1-5, 2013. DOI: http://doi.org/10.1109/EDM.2013.6642000

5. Jinpin Kong, Zhengfeng Xu, Boatao Wu. Research on predicting current of shipborne satcom antenna. *MATEC Web of Conferences*. Xiamen, China. May 29-30, 2015. Vol. 22. Pp. 1-6 (02028). DOI: https://doi.org/10.1051/matecconf/20152202028

6. Душинова Е.В., Потапенко Е.М., Деев С.Г., Шибалкин О.Е., Шийка А.А. Электропривод поворота антенны радиолокационной станции. *Электротехника и электроэнергетика*. 2011. № 1. С. 25-35. DOI: https://doi.org/10.15588/1607-6761-2011-1-4

7. Стяжкін В.П., Теряєв В.І, Гаврилюк С.І. Застосування методів частотного керування для дугостаторних електроприводів антен суднових навігаційних РЛС. *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»*. Проблеми автоматизованого електропривода. Теорія і практика. Силова електроніка та енергоефективність. 2017. № 27(1249). С. 411-414. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/34122 (дата звернення 15.01.2020)

8. Волянська Я.Б., Голіков В.В., Мазур О.М., Онищенко О.А., Шевченко В.А. Система стабілізації курсу морського судна, частково-інваріантна до вітро-хвильових навантажень. *Автоматизація технологічних і бізнес процесів*. 2019. Т. 10. № 2. С. 57-63. DOI: https://doi.org/10.15673/atbp.v10i2.980

9. Tomera M. Nonlinear controller design of a ship autopilot. *Int. J. Appl. Math. Comput. Sci*.

2010. Vol. 20. No 2. Pp. 271-280. DOI: https://doi.org/10.2478/v10006-010-0020-8

10. Стяжкін В.П., Гаврилюк С.І. Автоматизована система керування безредукторними електроприводами навігаційної суднової РЛС. *Електроніка та зв'язок*. 2016. № 4. С. 20-23. DOI: https://doi.org/10.20535/2312-1807.2016.21.4.81914

11. Стяжкин В.П., Зайченко О.А., Гаврилюк С.И. Безредукторный электропривод ротора электромагнитного сепаратора. *Електротехнічні та комп'ютерні системи*. 2019. № 31(107). С. 11-18. DOI: https://doi.org/10.15276/eltecs.31.107.2019.1

12. Волков И.В., Стяжкин В.П., Милько Р.Э., Доманский Г.В. Безредукторная электромеханическая система с дугостаторным электроприводом для радиолокационной станции. *Електротехнічні та комп'ютерні системи*. 2011. № 3(79). С. 248-252.

PDF

Цей твір ліцензовано на умовах Ліцензії Creative Commons Із Зазначенням Авторства — Некомерційна — Без Похідних 4.0 Міжнародна .