

РЕЖИМ РОБОТИ СУДНОВИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ЧАСТОТИ

Лебедь О.М. 

Херсонська державна морська академія, Україна

Анотація

Ключові слова: перетворювач частоти, електротехнічний комплекс, оцінка якості функціонування, нечітка логіка, діагностика.

В даній роботі розглянута оцінка якості функціонування суднового перетворювача частоти використовуючи апарат нечіткої логіки. На основі математичного моделювання в середовищі Matlab Simulink, приведені поверхні відклику вихідних характеристик сили струму, напруги та температури ключів. Дані поверхні дають можливість більш якісно проводити діагностику технічного стану суднового перетворювач частоти.

Вступ

Системи електроруку судів мають переваги щодо пропульсивних комплексів. Це, як підвищення надійності суднового електротехнічного комплексу, так і самого пропульсивного комплексу. Поліпшення маневреності судна, підвищення енергетичних та експлуатаційних характеристик, екологічність та раціональне розташування корисного вантажу, що у свою чергу веде до збільшення рентабельності вантажоперевезень. Перетворювачі частоти дозволяють вирішити проблеми електромагнітної сумісності потужних електричних установок та інших суднових споживачів електроенергії, що у свою чергу дало змогу об'єднати суднову електростанцію та всі споживачі електроенергії в єдину енергетичну систему [1].

Актуальність досліджень

Одним з основних критеріїв роботи суднового електротехнічного комплексу є кількість обслуговуючого персоналу та витрати на планові технічні обстеження. Для оптимального виконання цих вимог створюються різноманітні системи відділеного моніторингу технічного стану електротехнічного комплексу, одним з основних елементів якого є перетворювачі частоти. Але на даний момент, існуючі системи діагностики не володіють достатнім функціоналом і є необхідність в розробці методів віддаленої діагностики стану функціонування суднового електротехнічного комплексу.

Метою даної роботи є розробка моделі функціонування суднового перетворювача частоти на базі нечіткої логіки в середовищі Matlab Simulink для діагностики його технічного обслуговування.

Викладення основного матеріалу

В даній роботі, використовуючи апарат нечіткої логіки в середовищі Matlab Simulink, створена математична модель діагностики технічного стану суднового перетворювач частоти [2].

Головна задача – створення математичної моделі для прийняття рішення оператора, щодо стану функціонування суднового перетворювача частоти, основане на технічних параметрах вихідних характеристик. Вхідними характеристиками (вхідні лінгвістичні змінні) є вихідні струм та напруга суднового перетворювача частоти, а також температура силового транзистора, який виступає в якості ключа для створення змінної напруги певної частоти. Вихідна лінгвістична змінні – оцінка якості функціонування перетворювача частоти.

В таблиці 1, 2 показані значення функцій належності лінгвістичних змінних вихідного струму, вихідної напруги та температури ключів в умовних одиницях.

Таблиця 1. Правила нечітких продукцій оцінки якості функціонування суднового перетворювача частоти, для нормальної температури ключів

<i>U, I</i>	<i>Низький</i>	<i>Нормальний</i>	<i>Високий</i>
<i>Нормальний</i>	<i>Аварійний рівень</i>	<i>Нормальний рівень</i>	<i>Аварійний рівень</i>
<i>Високий</i>	<i>Аварійний рівень</i>	<i>Попереджувальний рівень</i>	<i>Аварійний рівень</i>

Таблиця 2. Правила нечітких продукцій оцінки якості функціонування суднового перетворювача частоти, для високої температури ключів

<i>U, I</i>	<i>Низький</i>	<i>Нормальний</i>	<i>Високий</i>
<i>Нормальний</i>	<i>Аварійний рівень</i>	<i>Попереджувальний рівень</i>	<i>Аварійний рівень</i>
<i>Високий</i>	<i>Аварійний рівень</i>	<i>Аварійний рівень</i>	<i>Аварійний рівень</i>

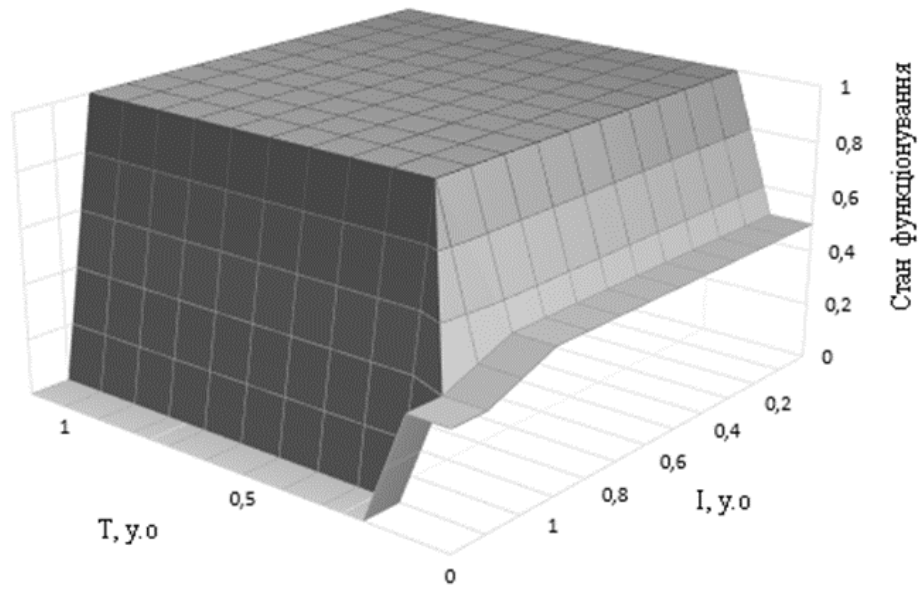


Рисунок 1. Поверхня відклику стану функціонування перетворювача частоти від температури ключа та вихідного струму

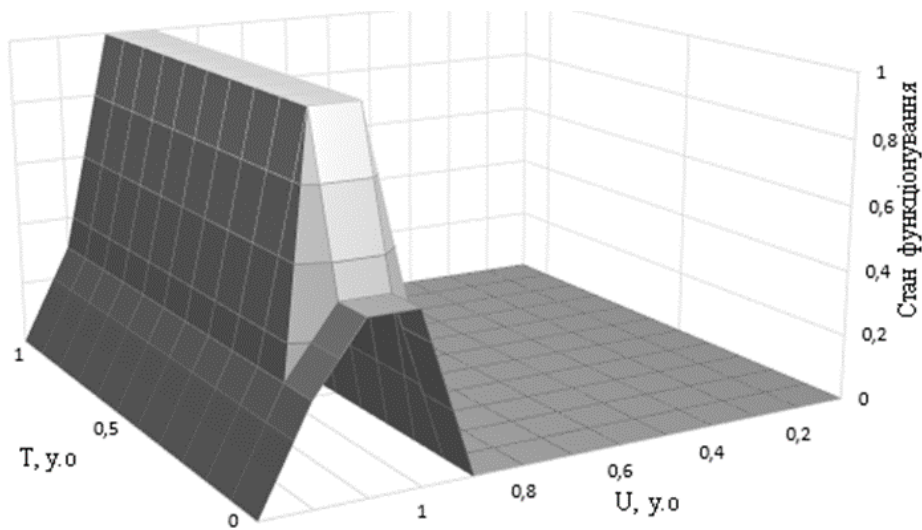


Рисунок 2. Поверхня відклику стану функціонування перетворювача частоти від температури ключа та вихідної напруги

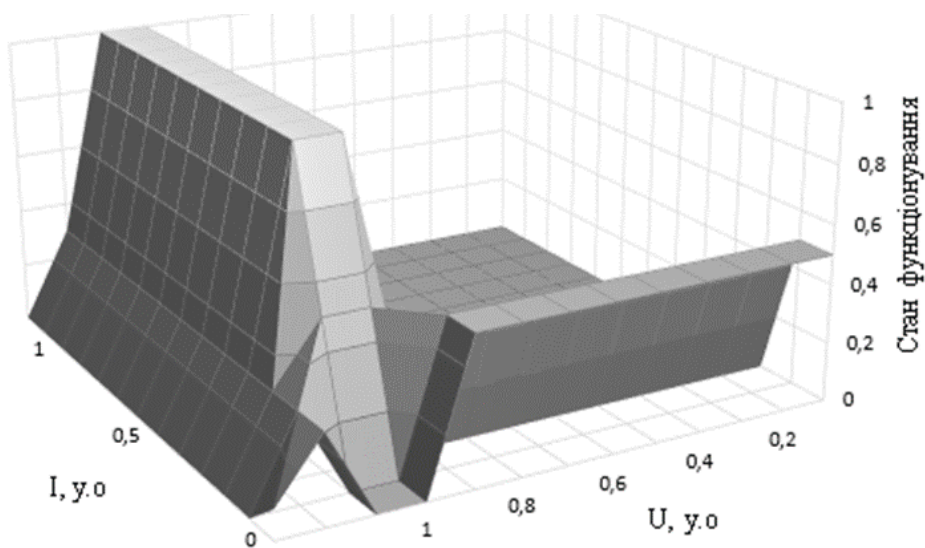


Рисунок 3. Поверхня відклику стану функціонування перетворювача частоти від вихідної напруги та вихідного струму

Рисунки 1-3 дозволяють перевірити взаємозв'язки вхідних і вихідних змінних на основі правил нечітких продукцій, що наведені в таблиці, 1,2.

Висновки

Оцінка якості функціонування суднового перетворювача частоти на базі нечіткої логіки, дозволяє надати підтримку прийняття рішення оператору, щодо технічного стану та діагностиці електротехнічного комплексу. Застосування бази правил продукцій нечіткої логіки дає можливість зменшити час діагностики та підвищити якість роботи експертів по оцінці якості функціонування електротехнічного комплексу. Також треба зазначити, що збільшення лінгвістичних змінних та кількості їх термів також призведе до покращення якості діагностики.

Література

[1]. Лебедь О.М. (2021). Керування параметрами перетворювача частоти на судових електричних установках. *Сучасні енергетичні установки на транспорті, технології та обладнання для їх обслуговування: міжнародна наук. практ. конф.* Херсон: ХДМА, С. 145-146.

[2]. Акіменко, В.В. (2018). *Прикладні задачі інтелектуального аналізу даних.* КНУ ім. Тараса Шевченка.

Відомості про авторів

Олег Лебедь, к.т.н., доцент, доцент кафедри природничо-наукової підготовки, Херсонська державна морська академія, Херсон, Україна, [ORCID ID: 0000-0001-5603-9244](https://orcid.org/0000-0001-5603-9244).

