

ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота

Методи керування на основі нечіткого планування посилення ПД-регуляторів

Виконала:
студентка гр. СПЗм-22-1
Северіна А.О.

Керівник:
доц. Знайдюк В.Г.

Мета роботи та постановка завдання

2

Метою кваліфікаційної роботи є аналіз методів керування на основі нечіткого планування посилення ПД-регуляторів, а також представлення ПД-регуляторів VCS-FGS для підключених до електромережі частотно-регульованих вітроелектричних систем.

Об'єктом дослідження є функціонування ПД-регуляторів.

Завдання:

- аналіз методів керування ПД-регуляторів;
- аналіз функціонування мережевої WECS;
- реалізація на базі FPGA вдосконалених стратегій векторного керування;
- реалізація стратегії векторного контролю на ПЛІС.

Архітектура WECS

3

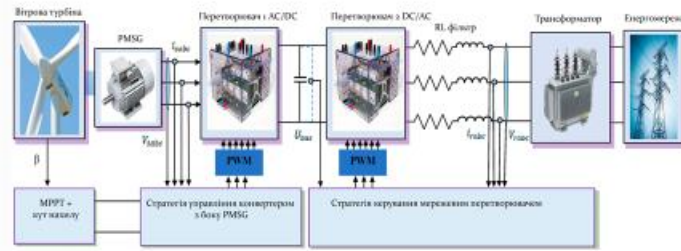
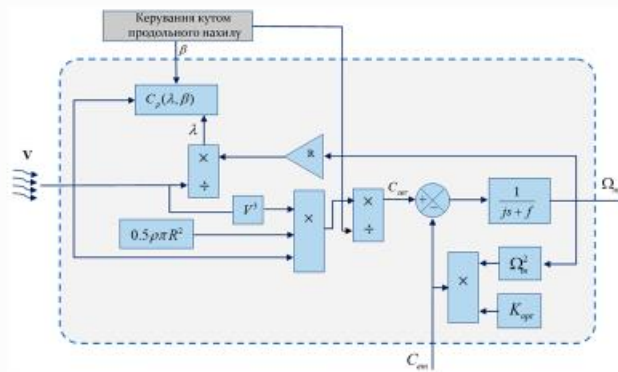


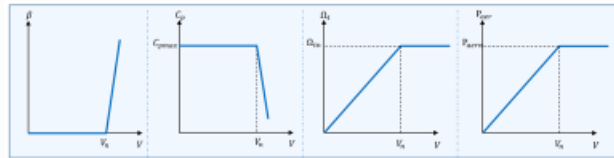
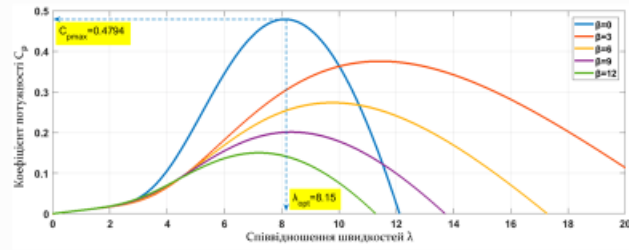
Схема моделі вітрової турбіни

4



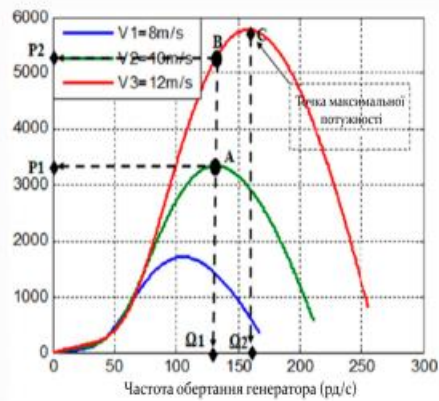
Еволюція різних характеристик вітрових турбін

5



Аеродинамічна потужність для різних значень швидкості вітру як функція механічної швидкості

6



Традиційна техніка векторного керування
WECS. Алгоритм PLL

7

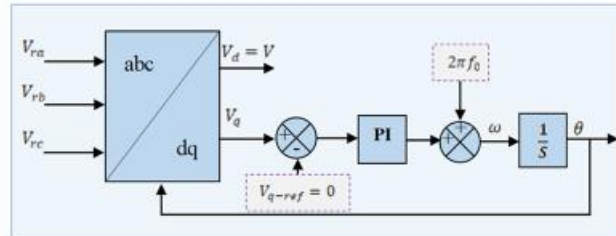
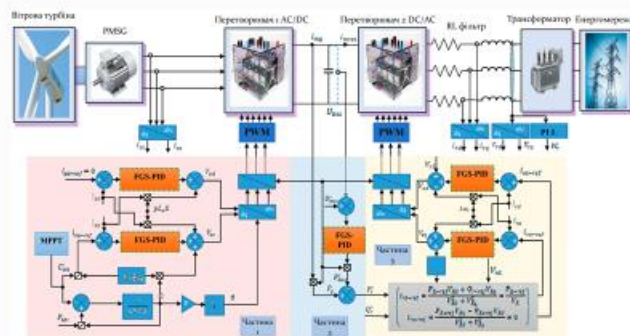


Схема ПІД-регулятора WECS VCS-FGS-PID

8



Структурна схема контролера нечіткої логіки. Система ПІД-регулювання з контролером нечіткої логіки

9

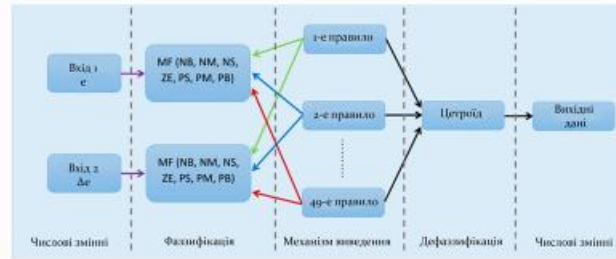
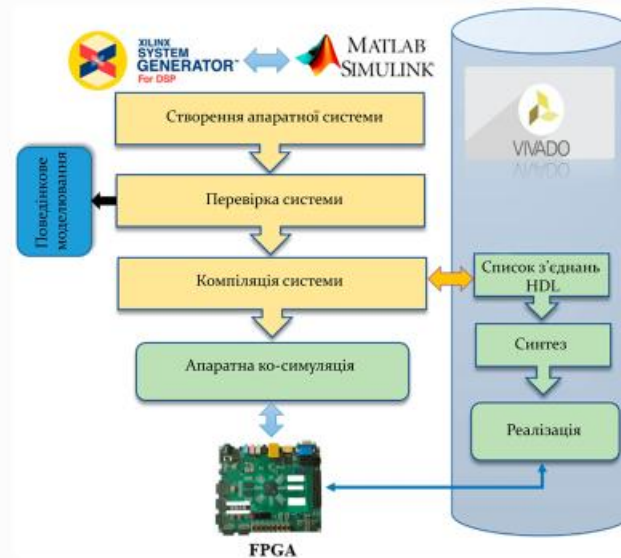


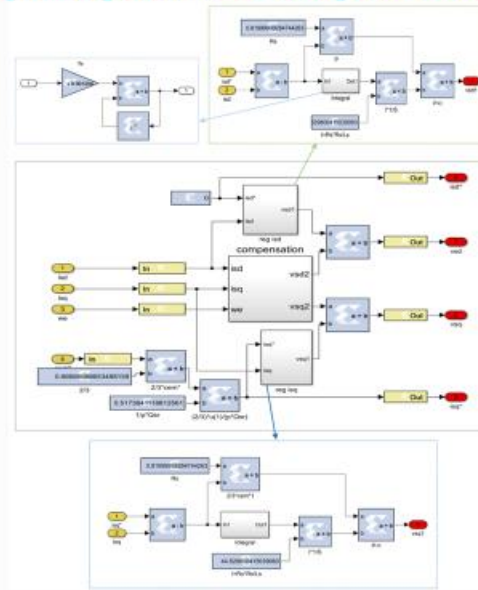
Схема проектування на основі XSG

10



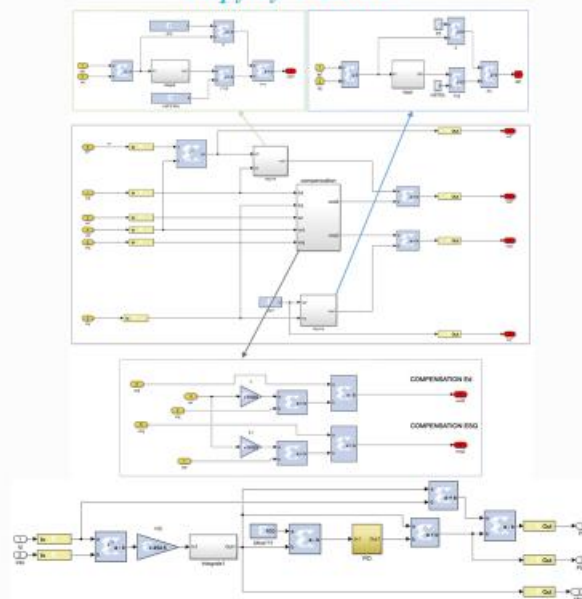
Апаратне проектування VCS-PI контролерів для перетворювача на стороні PMSG

11



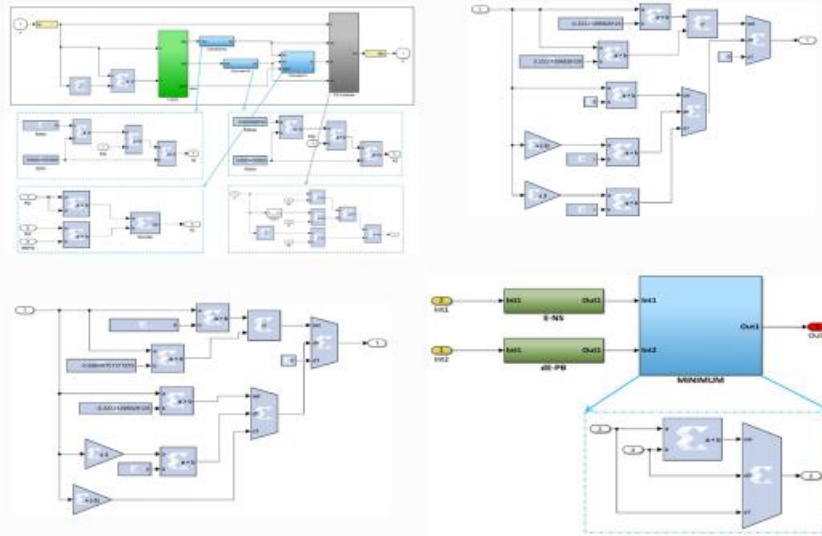
Апаратна реалізація VCS-PI контролерів для мережевого перетворювача та ПІ-регуляторів напруги постійного струму VCS-PI

12



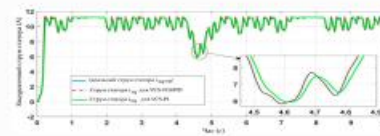
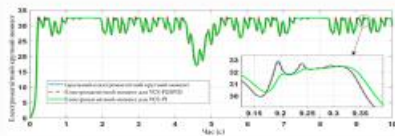
Апаратна реалізація FGS-PID. Проектування функції належності NS з XSG та ZE з XSG

13



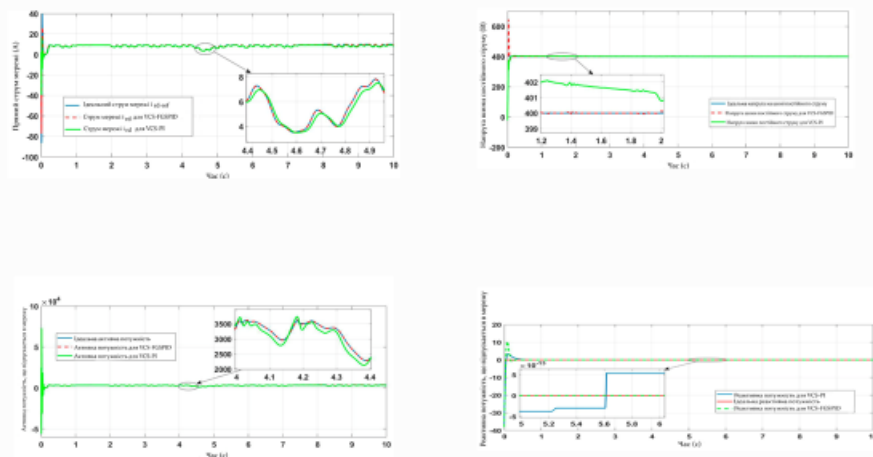
Апаратна коесимуляція для VCS-FGS-PID-регуляторів

14



Аналіз результатів

15



Висновки

16

У цій роботі розглянуто розробку та апаратну реалізацію двох схем керування (VCS-FGS-PID та VCS-PI), застосованих до підключеної до мережі регульованої WECS зі змінною швидкістю. Існує дві основні цілі керування WECS. Перша – це керування перетворювачем на стороні PMSG, що дозволяє вітровій турбіні видобувати максимальну потужність. Друге – це керування з боку мережі, яке має на меті підтримувати роботу з одиничним коефіцієнтом потужності, контролюючи реактивну та активну потужність, що передається в електромережу. Цей контролер також регулює напругу на шинах постійного струму. Перша схема керування на основі FGS-PID-регулятора була порівняна з другою схемою на основі звичайного ПІ-регулятора. Для кращої оцінки продуктивності різних методів керування, порівняльне дослідження було розширено при зміні опору статора. Розроблено регулятор VCS-FGS-PID для вирішення будь-яких обмежень традиційного регулятора VCS-PI щодо продуктивності та стійкості при нелінійній поведінці WECS.