

# ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ВАРНА

## СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р инж. Венцислав Цеков Вълчев относно дисертационен труд за получаване на образователна и научна степен "Доктор" на тема

### **Изследване на подобрени системи на силови електронни преобразуватели за ветрогенератори**

разработен от инж. Пламен Валентинов Янков

#### **1. Актуалност на разработения в дисертацията проблем.**

Възобновяемите енергийни източници пораждат все по-голям интерес в световен мащаб. В ЕС всяка страна е поела ангажимента за определен процент от общата потребяема енергия до 2020 г. да е от ВЕИ. Същевременно налагането на нови екологични норми и квоти за вредни емисии обуславя сериозни инвестиции в построените топлоелектрически централи или намаляване на техния дял в общото електропроизводство. Ядрените централи крият известни рискове и не се приемат добре от обществото. Очевидно е, че бъдещето изисква изграждането на съоръжения за екологично чисти и възобновяеми енергийни източници.

Ветровата енергетика е едно от най-бързо развиващите се направления в областта на ВЕИ. Същевременно повишаването на ефективността и устойчивостта на силовите електронни системи за вятърни генератори оказва все по-голямо значение за общите им показатели. Важни изисквания за силовата електронна система са: работа при променлива скорост на вятъра и следване на кривата с максимална стойност на преобразуваната енергия. Силовите преобразуватели с напълно управляеми електронни ключове имат редица предимства пред тези с неуправляеми ключове. Същевременно неуправляемите преобразуватели имат своето приложение благодарение на по-добрата надеждност, липсата на чувствителната управляващата им част и по ниска цена. В патент РСТ/EP2010/055637 са предложени подобрени схемни решения на неуправляеми трифазни токоизправители за ветрогенератори. Необходима е научно-изследователска работа за създаване на методика за проектирането им и алгоритми за оценка на преобразуваната енергия.

#### **2. Преценка на приносите в дисертацията**

Дисертацията решава няколко важни задачи, подчинени на целта на работата. В резултат се оформят следните приноси:

1. Разгледани и анализирани са силовите електронни преобразуватели, влияещи върху електрическото натоварване на ветрогенераторите и са дефинирани основните изисквания към тях.

2. Предложена е иновативна структура на силова електронна система за ветрогенератори, включваща подобрена схема на неуправляем силов електронен преобразувател, защита от пренапрежение и кондензаторна електрическа спирачка.

3. Верифициран е принципа на работа на изследваната подобрена схема на неуправляем токоизправители с представени графични резултати. Получени са графични зависимости, позволяващи определянето на моментната генерирана

електрическа мощност на преобразувателя и влиянието на всеки от добавените реактивни компоненти върху моделираната честотно/мощностна крива.

4. Разработена е методика за моделиране на честотно/мощностни характеристики приложима за предложената подобрена схема на неуправляем токоизправител за ветрогенератор. Реализиран е оптимизационен процес чрез прилагане на метода на сканирането с променлива възвратна стъпка за определяне на оптималните стойности на реактивните компоненти.

5. Разработен е алгоритъм и компютърен скрипт за прилагане на методиката за получаване на стойностите на реактивните компоненти на изследваните схеми на неуправляем токоизправител за ветрогенератор при зададена мощност. Реализацията е в МАТЛАБ и предлага резултати на модел на честотно/мощностната крива с предварително зададена точност.

6. Разработени, анализирани и изследвани са динамична електрическа спирачка и капацитивна електрическа спирачка за ветрогенератори. Доказани са функционалните предимства на предложената електрическа спирачка чрез изследване на времето за задействане.

7. Изследваните схемни решения са верифицирани чрез реализация, реални експерименти и сравнителен анализ в среда МАТЛАБ. Доказвана е функционалността на изследваните схеми чрез доброто съвпадение на резултатите от компютърните симулации и тези от извършения експеримент.

### **3. Критични бележки по представения труд**

В дисертацията широко се използват методите на моделиране и също експериментални доказателства (в мащаб). Тези два метода за верификация, както и предимствата и работоспособността на представените схеми могат да бъдат потвърдени и чрез аналитични методи. Като критична бележка споменавам недостатъчния аналитичен апарат използван в дисертацията (основно във втора глава от дисертацията).

### **4. Мотиви и заключение за дисертационния труд.**

По мое мнение докторантът се е справил успешно със задачите на дисертацията и в резултат на научно-изследователската работа и проведеното обучение е достигнал ново, по-високо ниво на познание в конкретната област.

Оценката ми за дисертационния труд на докторанта е положителна, извършена е задълбочена творческа работа, резултатите са апробирани чрез публикации, като работата е готова за директно внедряване.

В заключение, предлагам на научното жури да приеме актуалността, приносите и резултатите на дисертационния труд и да присъди на докторанта инж. Пламен Валентинов Янков образователна и научна степен „Доктор“ по научната специалност „Електронизация“ шифър 02.20.08.

14.12.2013 гр. Варна

Автор на становището и научен ръководител на докторанта

проф. д-р инж. Венцислав Вълчев