

## СТАНОВИЩЕ

от проф. д-н Румена Димитрова Станчева, Технически университет – София  
върху дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен  
„доктор” по докторантска програма с шифър 02.04.01 „Теоретична  
електротехника“

**Автор:** маг. инж. **Андрей Димитров Андреев**, гл. асистент в катедра  
„Теоретична и измервателна електротехника” към „Електротехнически факултет“  
(ЕФ) на Технически университет – Варна

**Тема на дисертационния труд:** „Анализ на електродинамичните процеси в  
поляризационни разходомери”

### *1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем*

Представеният материал е посветен на актуален проблем, чието решение е особено важно за практиката. Изключителната актуалност се дължи на икономически обосноваването на необходимостта да бъде прецизирана точността на измерване на количеството произведени, пренасяни и продавани течни диелектрици с относително голям вискозитет. Всъщност, това е по-голямата част от групата продукти на нефтената, химическата, хранително-вкусовата промишленост и енергетиката.

### 2. Характеристика на най-съществените приноси в дисертационния труд

#### ***Научни приноси.***

- 1. Изведени са аналитичните зависимости на реакцията на поляризационни преобразователи във функция от електромагнитното входно въздействие върху флуида, което е възможно да бъде възбудително електрическо или магнитно поле. Зависимостите се отнасят както за преобразувател с*

*кръгово, така и за такъв с правоъгълно напречно сечение на канала. Те отчитат влиянието на динамиката, диелектричните характеристики на движещия се течен флуид и на геометричните параметри на преобразователя.*

2. Предложени са оригинални алгоритми за оптимизация на полеви структури с непрекъснато разпределение:

- \_ Алгоритъм, определящ оптималното разпределение на възбудително магнитно или електрическо поле, при което се гарантира екстремална стойност на изходния сигнал на изследваното електромагнитно устройство;
- \_ Алгоритъм за уточняване оптималната геометрия на работна или на интересуваща изследователя област от електротехническо устройство.

Предложените алгоритми могат да бъдат приложени при решаване на оптимизационни задачи в областта и на други физически полета, например: в механиката или в термодинамиката. Целевата функция може да бъде получаване на изходен сигнал с екстремална стойност, увеличаване чувствителността на изследваното устройство, подобряване на неговите изходни характеристики, синтез на полета с определена структура.

#### **Научно-приложни приноси:**

Разработени са числени модели на електромагнитните процеси в поляризационни преобразуватели. Чрез тях е проверена достоверността на изведените аналитични зависимости и е изследвано влиянието на геометрични и електромагнитни параметри върху изходния сигнал.

**Характер на приносите:** в областта на анализа позволява да бъдат възприети като приноси, обогатяващи съществуващите знания при изследване на поляризационни преобразуватели, а в областта на оптимизационните изследвания- предложените оптимизационни алгоритми на полеви структури с непрекъснато разпределение са оригинални.

3. Критични бележки по представения труд и отношение към тях

Като ръководител на докторанта съм пристрасна към неговите научни постижения. Ясно е, обаче, че структурата на всяко пълноценно научно изследване би трябвало да включва достоверна проверка с провеждане на реален физически експеримент, който в случая липсва. Авторът е обърнал внимание на тази непълнота, като е дал обосновано обяснение, а именно: необходимост от сериозно електростатично и електромагнитно екраниране; от наличието на изключително прецизна измервателна апаратура (например електрометрични усилватели с входно съпротивление  $10^9$ ,  $10^{10}\Omega$ ), както и от специализирана обработка на изходния сигнал. Задоволяването, обаче, на всяка една от тези потребности следва да бъде обект на изключително задълбочени самостоятелни научни изследвания, които поради своята сложност биха били предмет на отделен научен труд. На този етап валидността на изводи и резултати се потвърждава от незначителното относително отклонение (достигащо дори до 0.5%) между получените аналитично и с прилагане на числените методи резултати. В тази връзка трябва да се подчертае, че напоследък подходът за проверка на научни твърдения с използването на численото моделиране, особено при необходимост от провеждане на скъпо струващи експерименти, намира все по-голямо приложение в практиката.

#### 4. Заключение

В дисертационния труд се изследва реакцията на движещ се течен диелектрик във възбудително външно електрическо и възбудително външно магнитно поле. Акцентът на работата е съсредоточен върху цялостната разработка на втората формулирана задача, с обект на изследване електромагнитен поляризационен преобразувател, поради факта, че реакцията е изходен електрически сигнал, удобно поддаващ се на автоматизиран контрол. Следва да се има пред вид, че решението на проблема изисква задълбочени познания в няколко сериозни научни области: в теоретично отношение-теория на електромагнитното поле в движещи се материални среди и магнитохидродинамика; в приложно отношение: приложение на числените методи, по-специално метод с крайните елементи със съответните софтуерни продукти, както и на нелинейното програмиране, методи

за оптимизация и синтез на полеви структури с необходимото програмно осигуряване.

По замисъл, като се има пред вид заглавието на темата, се предвиждаше да бъде извършен само анализ на явления и процеси, но авторът е разширил обема на работата с решаване и на обратни задачи с цел оптимален синтез. По този начин разработката добива завършеност, допринася за повишаване чувствителността на преобразувателя и в резултат-до подобряване на неговите метрологични характеристики.

В процеса на работа, впечатление направи научната ерудираност на инж. Андреев в областта на теория на електромагнитното поле, особено по отношение на разпространението му в движещи се материални среди, както и по приложението на класическите аналитични и съвременните числени методи за анализ на ЕМП. Тези достойнства бяха съчетани с изключителна възискателност към прецизността при оценка на качествата на получените научни резултати.

След внимателното запознаване с рецензиите на двамата вътрешни рецензенти и при повторен преглед на докторантския труд, считам че кандидатът много коректно е отразил всички направени предложения и забележки. Авторефератът адекватно отразява съществените моменти на представения дисертационен материал. Считам, че докторантският труд по обем, научен подход, задълбоченост на работата, пълнота на изследването и получените резултати, отговаря напълно на всички изисквания на ЗРАСРБ и Правилника за неговото приложение. Поради това, позволявам си да предложа на уважаемото научно жури *да присъди на гл. асистент инж. Андрей Д. Андреев образователно-научната степен „доктор“ по научно направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика“.*

Член на научното жури и ръководител на докторанта:.....

10.09.2017г, София

/проф.дтн Румена Д. Станчева/