

## Катедра ЕСЕО (Електротехнически факултет)

### Изследване на преходни и комутационни процеси в корабни електроенергийни системи

Ръководител на проекта: Владимир Чиков, доцент, катедра ЕСЕО  
Участник: Георги Милев, магистър, катедра ЕСЕО

#### Въведение

За разлика от електрическата мрежа на сушата, корабната електроенергийна система е автономна с ограничена мощност. При динамични условия отклонението на ефективната стойност на напрежението и отклонението на честотата винаги достигат високи стойности в сравнение с техните номинални, особено когато става въпрос за кораби електроходи. Поради непрекъснатото увеличение на броя и мощността на електрическите консуматори, особено на мощни и променливи товари, не само се внася значително количество хармоници в мрежата, но се появяват и колебания в напрежението, включително и несиметрия. Поради това, че мощността на някои товари е сравнима с тази на източника на електрическа енергия на кораба, при превключването им е необходимо да работи повече от един генератор. Вкарването на генераторите в паралелна работа води до появата на значително наличие на хармоници, предизвикани от свръхпреходните реактивни съпротивления на генератора. Освен това, използването на полупроводникови преобразователи с голяма мощност също допринася за влошаване на качеството на електрическата енергия.

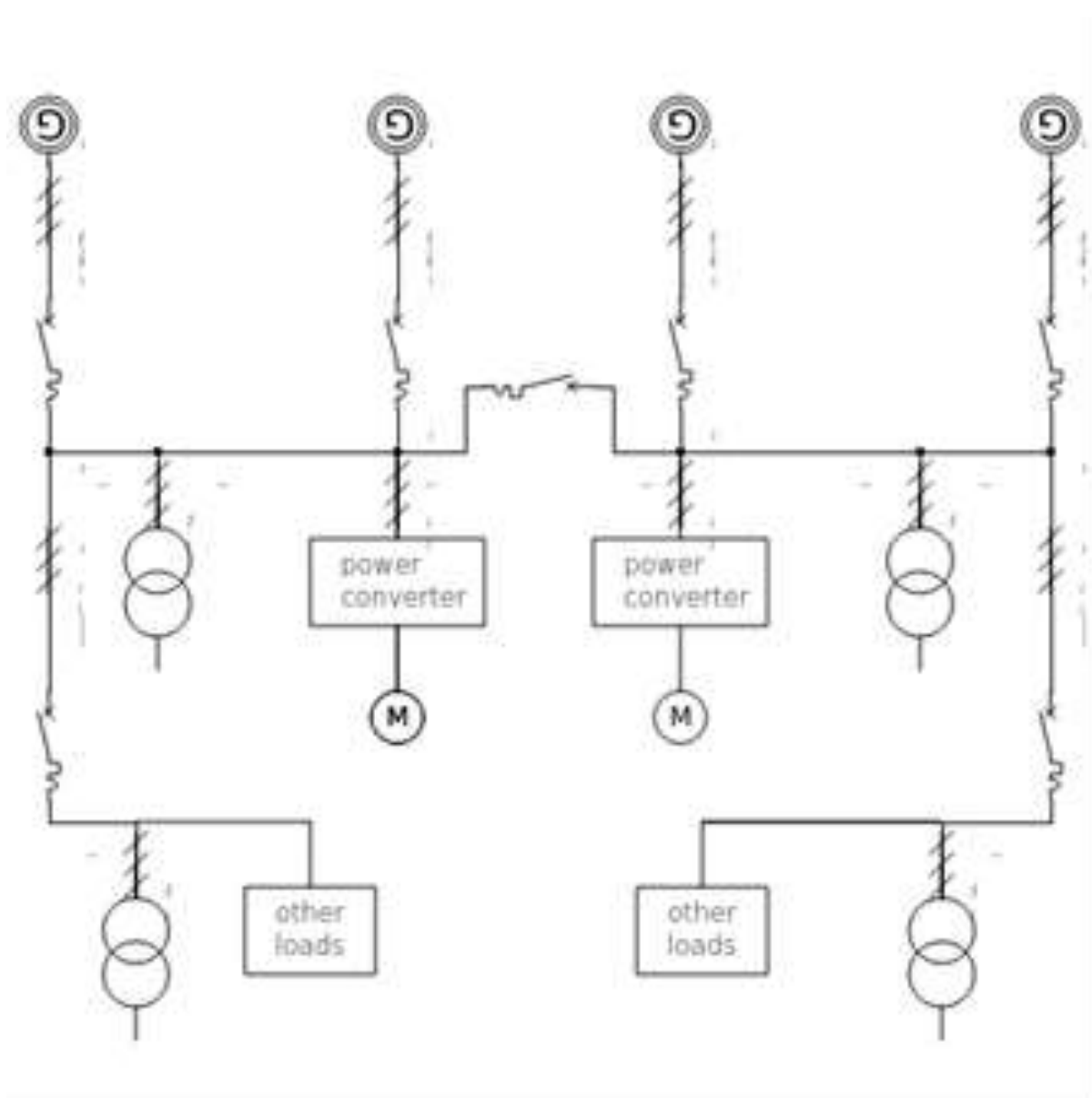


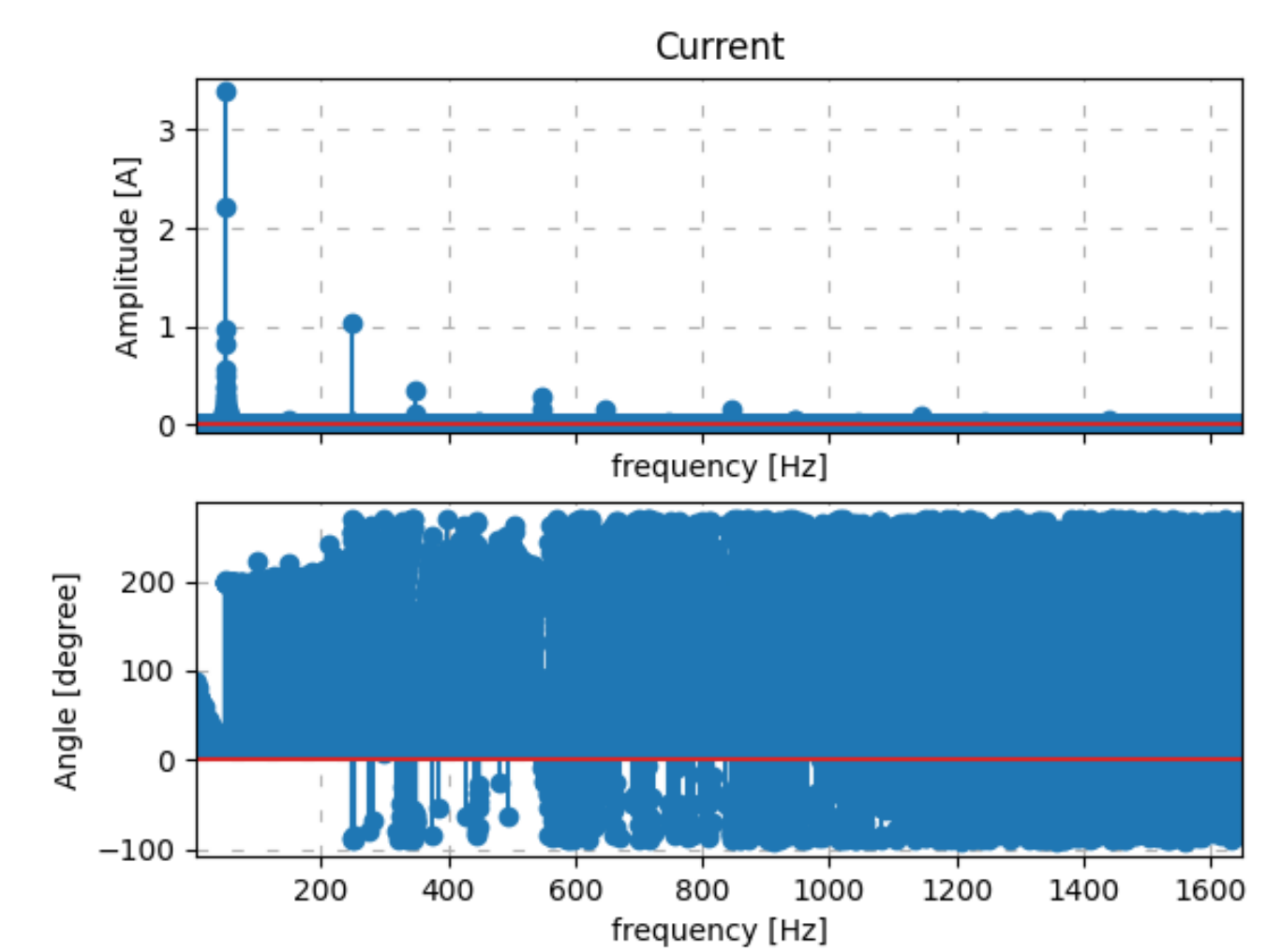
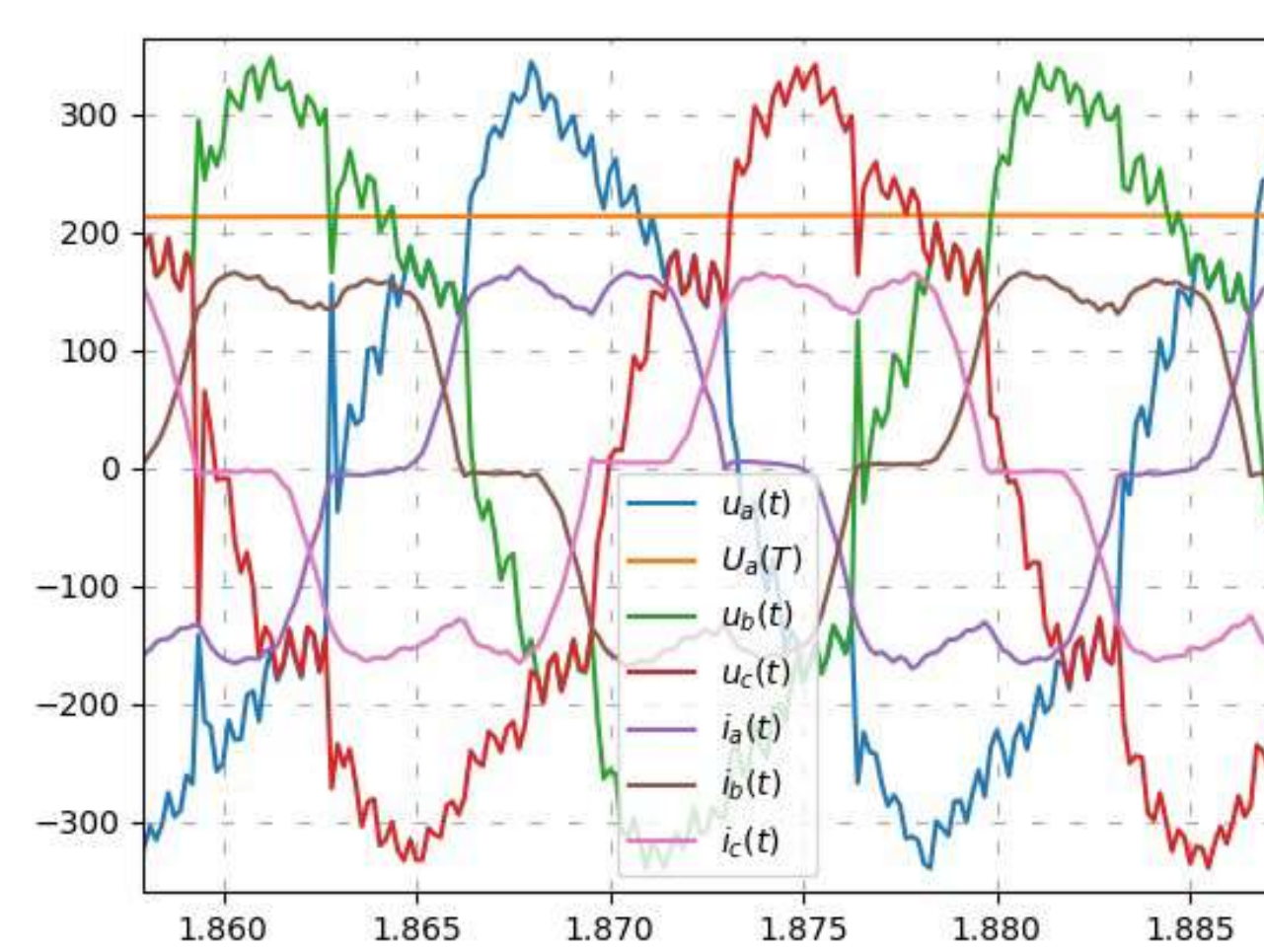
Схема на корабна електрическа корабна пропульсивна уредба

#### Заклучение

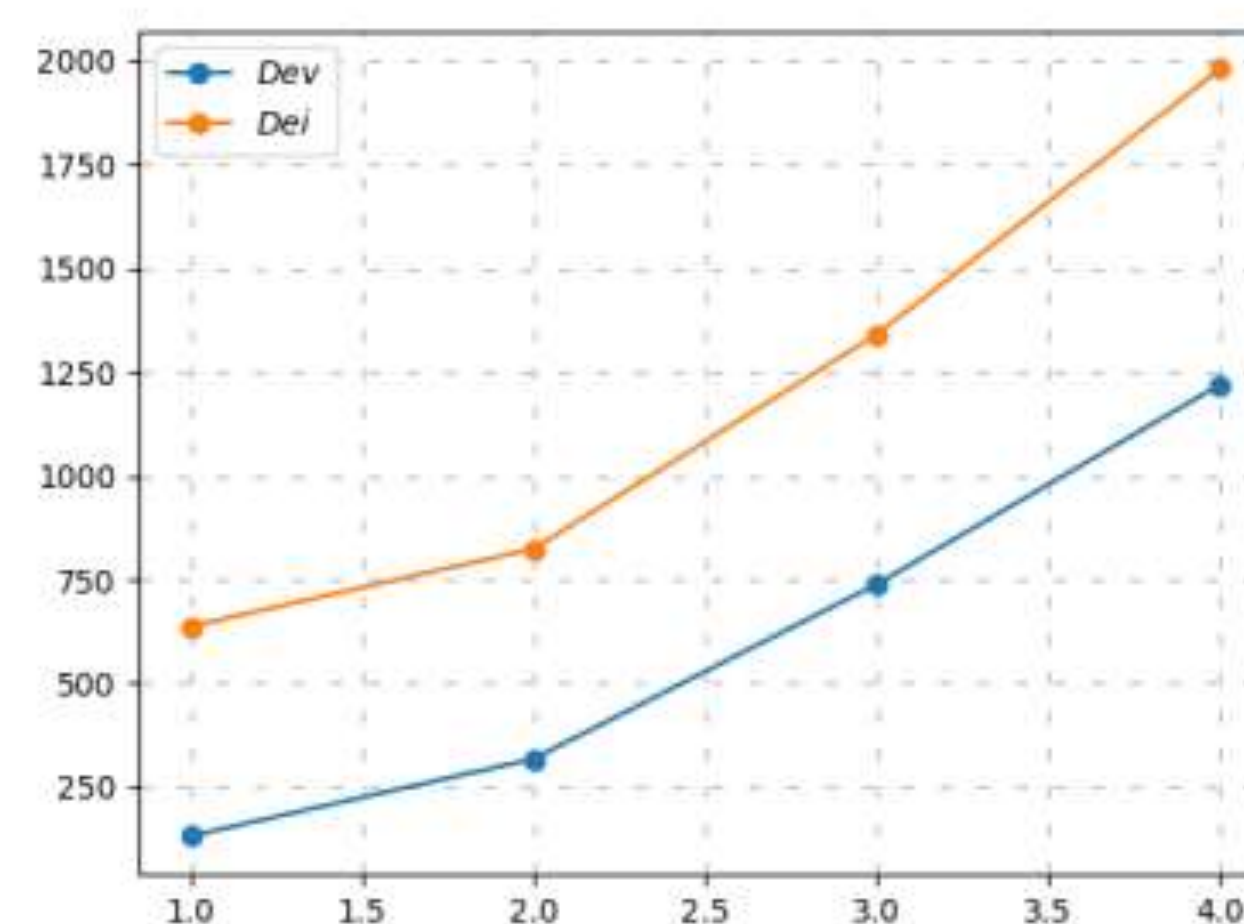
Реализирания макет и направените изследвания дават възможност на се направи оценка на загуби на мощност и електрическа енергия в електроснабдителни системи с ограничена мощност при наличие на висши хармоници и несиметрия на тока и напрежението. Осъществява се разработка на система за диагностициране и определяне качеството на електрическата енергия и компонентите на пълната мощност в електроснабдителни системи с ограничена мощност.

#### Резултати

- Изследвана е зависимостта между нелинейния товар и генерираната деформационна мощност при работа на синхроненгенератор
- Разработен е подход за употреба на методика при експериментални изследвания.
- Доразвиване на изследвания, свързани с анализ на електропотреблението в станции с ограничена мощност, показателите за качество на електрическата енергия и оценка на загубите на мощност и енергия в електроснабдителни системи с ограничена мощност.
- Разработен софтуер за визуализация и определяне на показателите за качеството на електрическата енергия и компонентите на пълната мощност.



Резултати получени при натоварване с нелинеен товар на мрежа с ограничена мощност



Графични и таблични резултати за деформационната мощност при линейно изменение на нелинейния товар.

	2kW	4kW	6kW	8kW
$V_e$ [V]	167,56	145.01	186.05	214.22
$I_e$ [A]	2.44	4.16	8.04	11.58
$V_{eff}$ [V]	17.96	25.43	30.62	35.11
$I_{eff}$ [A]	1.26	1.89	2.40	3.08
$D_{ei}$ [VAr]	636.92	823.75	1341.24	1980.95
$D_{ev}$ [VAr]	131.85	317.69	738.94	1220.20

#### Публикации по проекта

Milev G, „Power quality problems on ships with electrical propulsion“, 15th Scientific Conference“, Bulef 2023, Varna, 2023 (Scopus Indexed).

#### Благодарности

Получените резултати в проекта и закупената апаратура са в рамките на проект в помощ на доктуранти ПДб/2023 реализиран в ТУ-Варна и финансиран от бюджета на Република България