

Електротехнически факултет

ИЗСЛЕДВАНЕ ПРОЦЕСИТЕ НА НАТОВАРВАНЕ НА СПЕЦИАЛИЗИРАНИ ДВИГАТЕЛИ В МРЕЖИ С ОГРАНИЧЕНА МОЩНОСТ

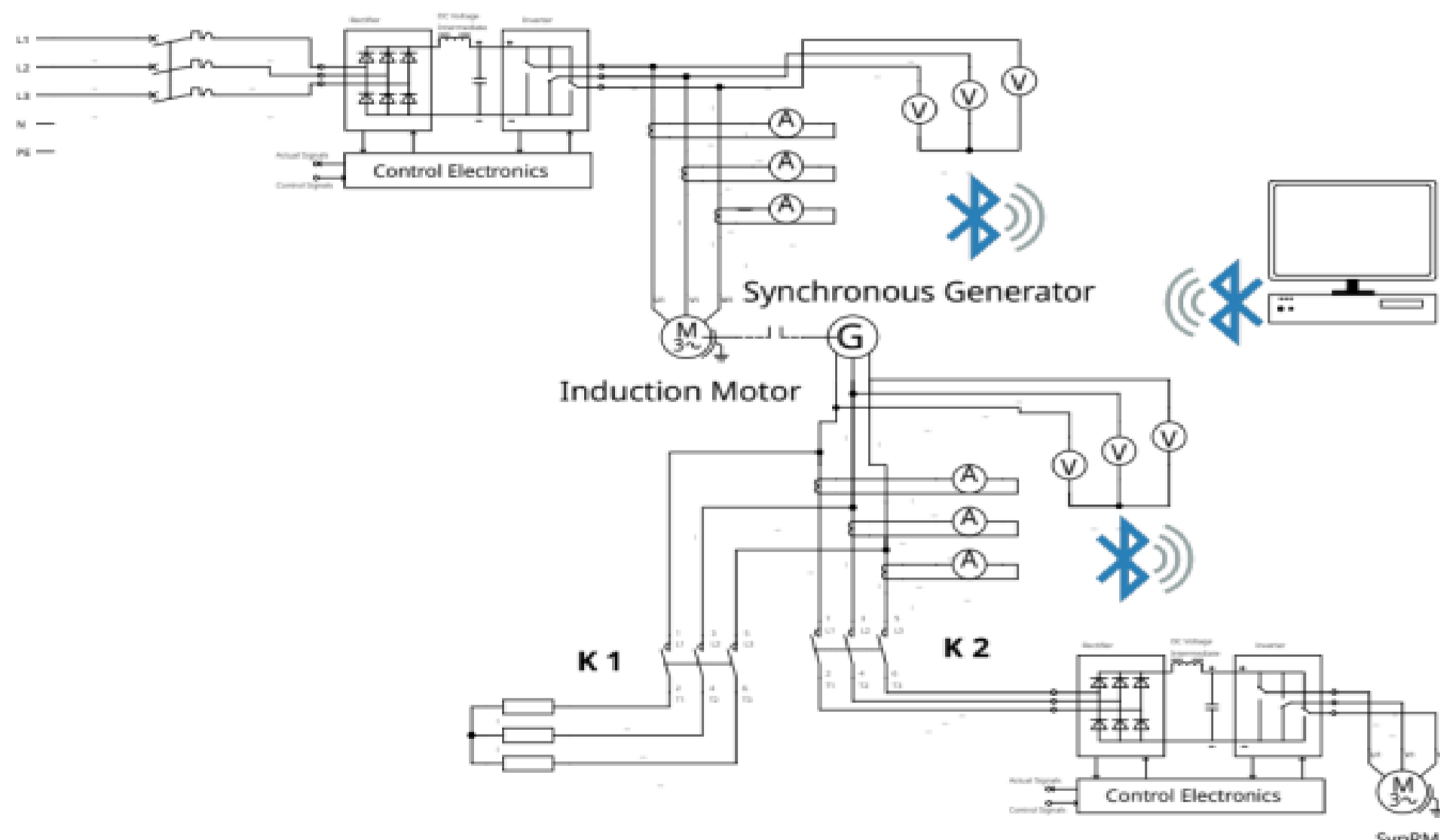
Ръководител на проекта: доц. д-р инж. Пламен Парушев

Екип : доц. д-р В. Гюров ,гл. ас. д-р Н. Македонски,гл. ас. д-р Х. Панчев, ас. Милен Дуганов ,ас. Георги Милев
маг. инж. Слави Славов

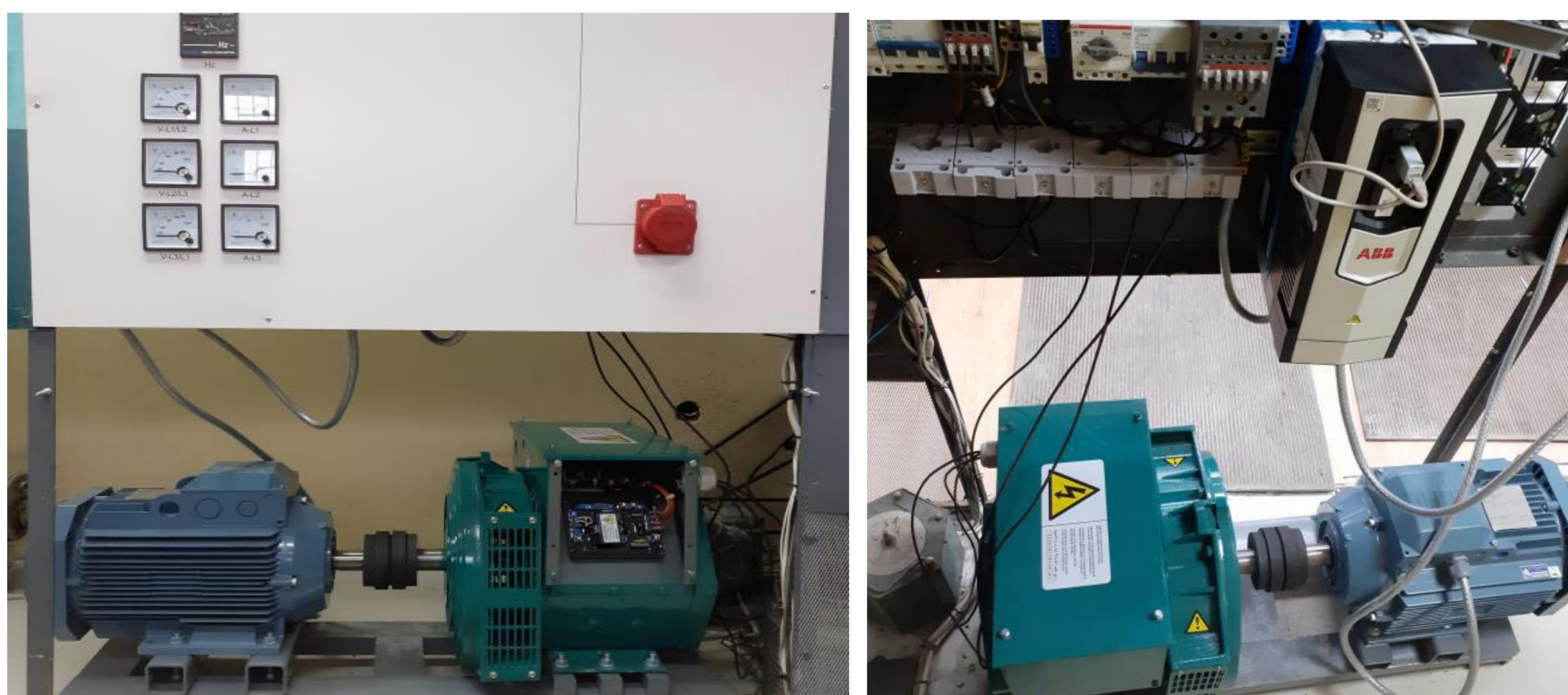
Въведение

Електрическата енергия, консумирана от промишлеността и битовите потребители, се генерира главно от синхронни генератори. Те работят в паралел с електроенергийната система, доставяйки електрическа енергия през електроразпределителната мрежа. Синхронните генератори могат да работят и извън електроенергийната система, като самостоятелни източници, доставящи електричество на труднодостъпни места или като аварийни източници. Увеличава се използването на дизел генератори (дизелов двигател, свързан със синхронен генератор) в жилищни комплекси, хотели и др., като те са предназначени да поемат целия товар при прекъсване на електрозахранването. При този сценарий са необходими по-задълбочени проучвания на работата на автономните синхронни генератори, тъй като тяхното натоварване се състои главно от нелинейни товари, особено в случаите на жилищни комплекси и промишлени предприятия.

Теоретична постановка



Експериментална постановка



Етапи на изпълнение

- 1.Разработване на структура на техническа система.
- 2.Разработване на отделни компоненти и звена от техническата система.
- 3.Реализиране на техническа система, като научно-изследователски стенд за извършване на научно-изследователска работа.
- 4.Провеждане на експериментални изследвания с използването на техническата система и разработения научно-изследователски стенд.

Резултати

Резултати с „чисто“ научен характер:

Изяснена е картината на разпространението и влиянието на висши хармоници и субхармоници в автономна електроснабдителна система със съизмерима мощност.

Резултати с приложна насоченост:

-Определени са начини за оптимизиране на работата на вентилационна система в корабна електроенергийна система.

-Оценена е работата на специализирани двигатели в мрежа с ограничена мощност по различни критерии.

-Оценена е на работата на нелинейни и линейни товари в мрежа с ограничена мощност.

Създаден е научно-изследователският стенд, в който асинхронният двигател, който е първичния движител на синхронния генератор, е твърдо свързан с последния. Този асинхронен двигател с накъсо съединен ротор е с параметри: 10 kW номинална мощност, 400 V номинално напрежение, 19,6 A номинален ток, 50 Hz номинална честота и 2920 min⁻¹ номинални обороти. Той се управлява чрез регулатор на скоростта (VFD), който от своя страна се захранва от електрическата мрежа. Синхронният генератор има номинална пълна мощност 10 kVA, номинално напрежение 400 V, номинален ток 14,8 A, номинална честота 50 Hz и номинални обороти в минута 3000 min⁻¹.

Данните се обработват със специално разработен софтуер на компютър. За обработката на данни се използва скриптовият език Python със спомагателни библиотеки, които формират подходяща среда за анализ на данни, научни изчисления и чертане.

Заклучение

Направено е експериментално изследване на автономна електроснабдителна система със специален тип електрическо задвижване. От проведените изследвания се вижда, че в автономните системи напрежението на генератора се деформира повече в сравнение с големите електрозахранващи системи. Това се дължи на конструктивните особености на синхронните генератори, както и до липсата на някои импеданси, които присъстват в големите електроснабдителни системи. Деформираната форма на тока (хармониците в тока) силно влияят на формата на напрежението на клемите на изследвания синхронен генератор. Това се дължи на факта, че същият работи в изолирана мрежа, където хармониците циркулират между товарите и генератора. Резултатите дават основание да се предложи промяна в методиката за проектиране на филтри в мрежи с ограничена мощност или изолирана неутрала.

Публикации по проекта

1. N. Makedonski, P. Parushev, "Experimental study of an autonomous power supply system with a special type of electric drive", 15th Electrical Engineering Faculty Conference (BulEF), Varna, Bulgaria, 2023.
2. Хр. Панчев, Н. Македонски, М. Дуганов. Сравнителен анализ на техническите характеристики, методите за управление и възможностите за замяна на асинхронни двигатели със синхронни реактивни двигатели, Международна научна конференция Унитех 2023, Еаброво, България, 2023 г.
3. Plamen Parushev, Ginka Ivanova, Iliyan Donev. Increasing the efficiency of a ship's air-conditioning system using synchronous jet motors, International scientific conference UNITECH 2023, Gabrovo, Bulgaria, 2023 г.