

Високонапонски мрежи и системи

Вовед

М. Тодоровски

Институт за преносни електроенергетски системи
Факултет за електротехника и информациски технологии
Универзитет Св. Кирил и Методиј

`mirko@feit.ukim.edu.mk`
`pees.feit.ukim.edu.mk`

Скопје, 2019

Структура на ЕЕС

Вообичаена е поделбата на ЕЕС според фазите на технолошкиот процес на производството, распределбата и користењето на електричната енергија:

- извори,
- преносна мрежа,
- дистрибутивна мрежа (извори).

Прецизно разграничување меѓу преносните и дистрибутивните мрежи е тешко да се направи. Според „техничката“ поделба, **преносната мрежа** ја сочинуваат водовите и постројките со номинален напон **110 kV и повеќе**.

Структура на ЕЕС

- Производство на електрична енергија
 - ▶ Големи генератори: хидро, термо, нуклеарни центриали
 - ★ десетици и стотици MW
 - ★ сконцентрирани на мал број локации
 - ★ поврзани на преносна мрежа
 - ▶ Мали генератори (обновливи): ветер, сонце, хидро, биомаса
 - ★ неколку MW
 - ★ распределени на многу локации
 - ★ поврзани на дистрибутивна мрежа
- Преносна мрежа – сложена структура
 - ▶ Напони: 110, 220, 400, 750 kV
 - ▶ Растојанија: десетици и стотици km
 - ▶ Интерконекции: илјадници km
 - ▶ Моќности: десетици и стотици MW
- Дистрибутивна мрежа – радијална структура
 - ▶ Напони: 10, 20, 35 kV
 - ▶ Растојанија: единици и десетици km
 - ▶ Моќности: единици и десетици MW
- Нисконапонска мрежа – радијална структура
 - ▶ Напон: 0,4 kV (230 V фазен напон)
 - ▶ Растојанија: помалку од 1 km
 - ▶ Моќности: десетици kW

Област на изучување

- Пренос на електрична енергија со долги трифазни водови
 - ▶ Водови како елемент на електрично коло
 - ▶ Идеални водови, карактеристична импеданција, природна моќност, „прецизна“ π -шема
- Регулација на напони и реактивни моќности во ЕЕС
 - ▶ Регулација на напони со помош на трансформатори
 - ▶ Регулација на напони со помош на генератори
 - ★ Матрица на импеданции на електрично коло: сопствени и меѓусебни импеданции на јазлите
- Куси врски во ЕЕС
 - ▶ Решавање на несиметрични трифазни кола – симетрични компоненти
 - ▶ Субтранзиентни, транзиенти и трајни импеданции на генератори
 - ▶ Заменски шеми за нулти систем за трансформатори
 - ▶ Матрица на импеданции на електрично коло
- Стабилност на работата на ЕЕС
 - ▶ Диференцијална равенка на движење на синхрон генератор
 - ▶ Статична стабилност – мали промени во системот
 - ▶ Динамичка стабилност – големи промени во системот: куси врски, испади на генератори и потрошувачи
 - ▶ Нумеричко решавање на диференцијални равенки