Міністерство освіти і науки України

Дніпровський державний тенхнікум енергетичних та інформаційних технологій

Курсовий проект з дисципліни:

"Електричні мережі електричних систем "

На тему:

"Розрахунок електричної мережі 110 кВ і 3-х підстанцій "

Розробив: Шарамок С.А

Перевірив: Асаул В.М

ВСТУП

Електричні мережі призначені для передавання електричної енергії від джерела живлення до споживачів і розподілу їх між ними.

Метою курсового проекту є проектування електричної мережі напругою 110 кВ.

1.ВИБІР ТИПУ ТА ПОТУЖНОСТІ СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ

Питання вибору кількості та потужності трансформаторів знижувальних підстанцій, які вирішують з урахуванням надійності електропостачання споживачів, перевантажувальної здатності трансформаторів і найбільш ефектим використання їх встановленої потужності.

ОБИРАЮ ТИП ТРАНСФОРМАТОРА ДЛЯ КОЖНОЇ ПІДСТАНЦІЇ

Для I та II підстанції:

ТМН-6300/110 -

трифазний, масляним охолодженням з регулюванням напруги під навантаженням, потужністю 6300 кВА і вищою напругою 110 кВ.

Для III підстанції:

ТДН-10000/110 –

трифазний, з масляним охолодженням з дутієм, з регулюванням напруги під навантаженням, потужністю 10000 кВА і вищою напругою 110 кВ

2. РОЗРОБКА ВАРІАНТІВ СХЕМИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ І ЕЛЕКТРИЧНИЙ РОЗРАХУНОК ДВОХ З НИМ ПРИ МАКСИМАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ

При побудові можливих варіантів схем враховують:

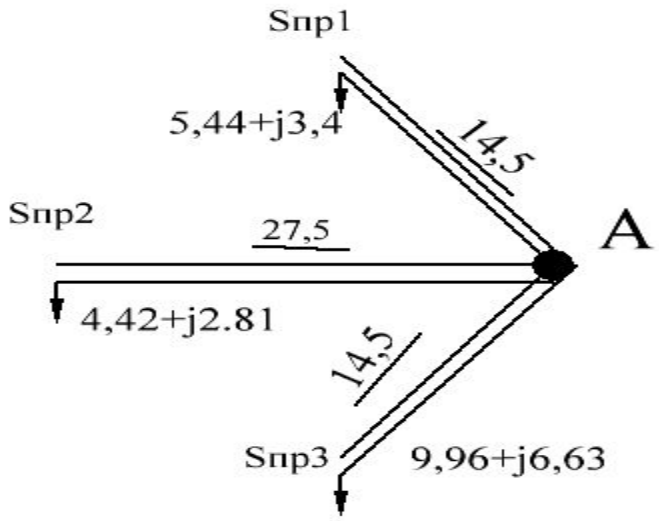
- економність;
- надійність;
- якість електричної енергії.

В курсовому проекті розглядаються наступні схеми електропостачання,
які будуть використовуватися для подальших розрахунків:
а)схеми розімкнутих мереж;
б)схеми простих замкнутих мереж.

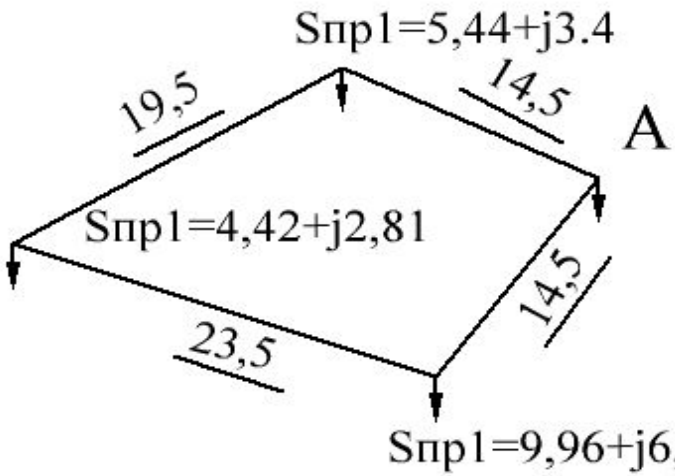
Розімкненими називають електричні мережі,в яких живлення споживачів здійснюється від одного пункту живлення.

Серед розімкнених розрізняють:
1)радіальні;
2)магістральні.

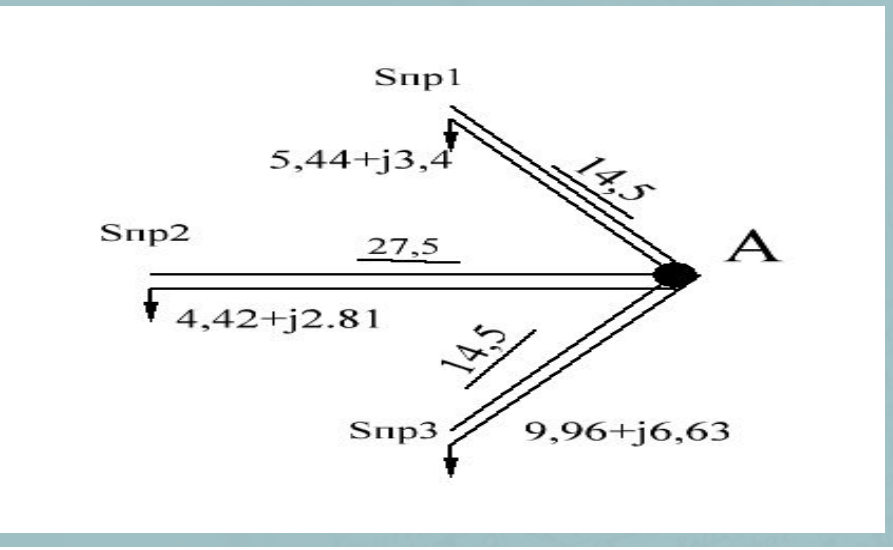
Радіальною називають мережу кожен споживач якої отримує живлення по окремій лінії.



Кільцевою називають мережу, споживачі якої отримують енергію з двох джерел живлення



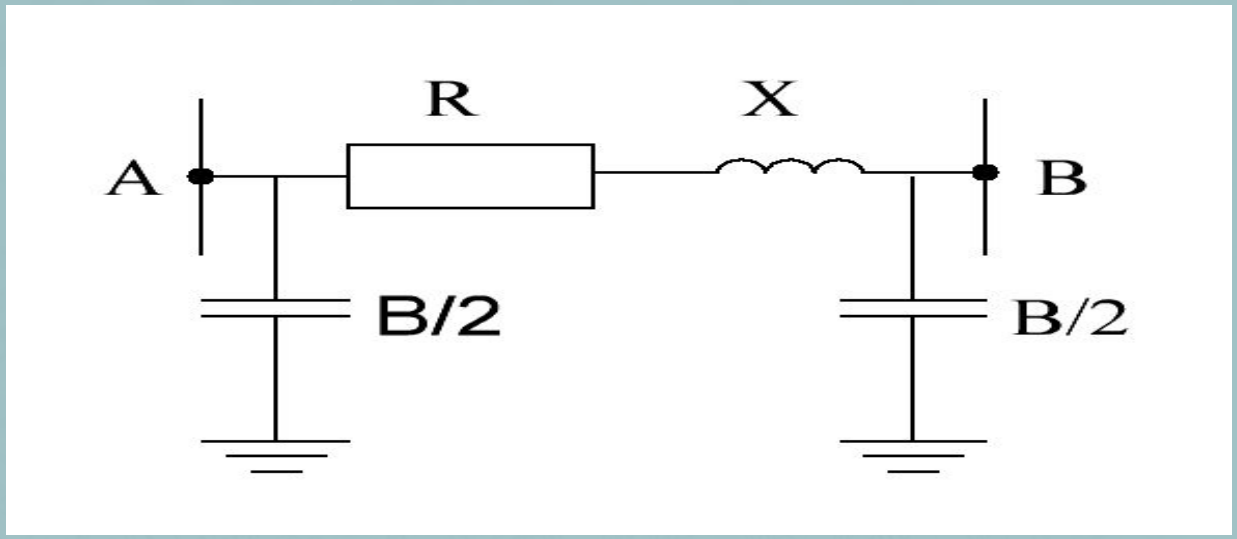
2.1. ЕЛЕКТРИЧНИЙ РОЗРАХУНОК РАДІАЛЬНОЇ СХЕМИ МЕРЕЖІ ПРИ МАКСИМАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ



Визначивши економічний переріз проводів приймаю стандартну марку проводу для кожної лінії АС-70 за умовою коронування. Після визначення максимального струму, виконую перевірку відносного допустимого струму.

Умова виконується, остаточно обираю АС 70 для кожної ліній.

ПРЕДСТАВЛЯЮ СХЕМУ ЗАМІЩЕННЯ ЛІНІЇ 110 кВ



Визначив параметри лінії реактивного та активного опорів, ємнісну провідність та зарядну потужність.

РОЗРАХУНКОВІ ДАНІ РАДІАЛЬНОЇ СХЕМИ

ЛЕП	Переда напоту жность	Марка провод у	l, км	r0, Ом/км	x0, Ом/км	R, Ом	X, Ом	P, кВт	Вартіст ь 1км	Капітальні витрати, тис. грн
А-1	5,44+ +j3,42	АС-70	14,5	0,43	0,432	6,23	6,26	9,97	50,55	732,975
А-2	4,42+ +j2,81	АС-70	27,5	0,43	0,432	11,82	11,88	12,26	50,55	1390,125
А-3	9,96+ +j6,62	АС-70	14,5	0,43	0,432	6,23	6,26	33,74	50,55	732,975
Всього								154,89		2856,075

Розрахунок техніко-економічних показників

1)ефективність капіталовкладень:

Кеф= 0,12:0,15=0,8 [тис.грн]

2)амортизаційні відрахування:

И(ам)=(5/100)*2856,075=142,80[тис.грн]

3)річні втрати на ремонт та технічне обслуговування:

Иол=(1,2/100)*2856,075=34,2729[тис.грн]

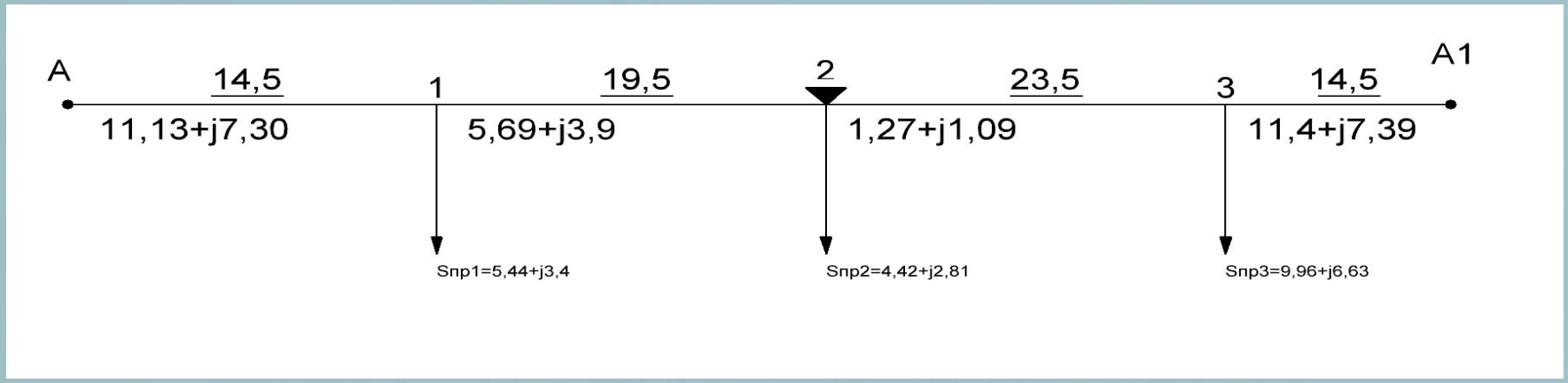
4)Вартість річних витрат:

Иріч=624,940*(25,2-21,9)/100000=20,6230 [тис.грн]

Розрахунок техніко-економічних показників кільцевої схеми.

2.2.ЕЛЕКТРИЧНИЙ РОЗРАХУНОК ДРУГОГО ВАРІАНТА ПРИ МАКСИМАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ.

Представляю кільцеву схему, як лінію з двостороннім живленням.

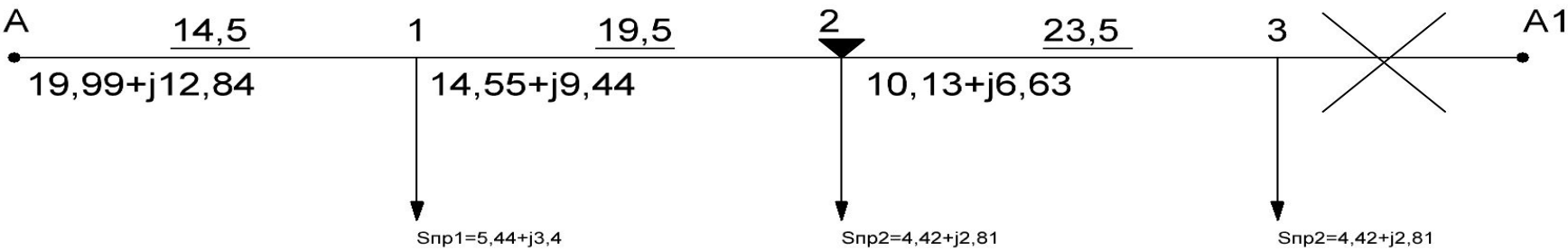


Визначив зарядну потужність, яка витікає з джерела А. Після чого визначив розподілення потужностей в нормальному режимі по всій лінії електропередачі, при цьому виконав перевірку, а саме: сума потужностей яка витікає з джерела повинна рівнятися сумі потужностей споживачів. Умова виконується. Відмічаю на схемі точку струму розподілу – ця точка являється 2.

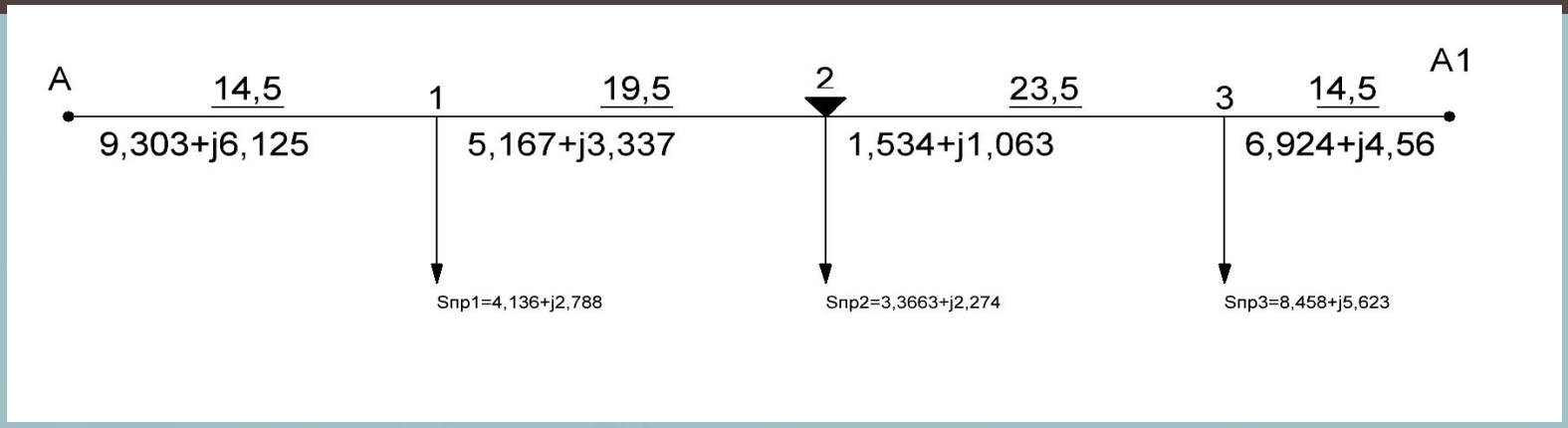
Знайшовши економічний переріз проводу ЛЕП визначаю марку проводу.

Для усіх ліній обираю марку проводу **АС-70** згідно за умовою коронування.

ПРЕДСТАВЛЯЮ СХЕМУ МЕРЕЖІ В АВАРІЙНОМУ РЕЖИМІ



Визнічив допустимий струм для АС-70, який скаладає 265 А. Вибраний переріз проводу задовільняє умові. Остаточно приймаю АС-70 для всієї ділянки мережі



До кільцевої схеми знайшов параметри лінії електропередачі R,X, визначив ємнісну провідність всієї лінії, зарядну потужність та втрати активної та реактивної потужності за даними формулами:

$\mathbf{B = b_0 \cdot l\,[Ом^{-1}]}$	$\mathbf{Q_л = U_н^2 \cdot B\,[Мвар]}$
$\mathbf{\Delta P = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} \cdot R \cdot 10^3 [МВт]}$	$\mathbf{\Delta Q = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} \cdot X \cdot 10^3 [Мвар]}$

РОЗРАХУНКОВІ ДАНІ КІЛЬЦЕВОЇ СХЕМИ МЕРЕЖІ

ЛЕП	Передана потужність	Марка проводу	l, км	r0, Ом/км	x0, Ом/км	R, Ом	X, Ом	P, кВт	Вартість 1км	Капітальні витрати, тис. грн
А-1	5,44+ +j3,42	АС-70	14,5	0,43	0,432	6,235	6,264	83,524	34,35	498,075
1-2	4,42+ +j2,81	АС-70	27,5	0,43	0,432	8,385	8,424	30,140	34,35	669,825
2-3	9,96+ +j6,62	АС-70	14,5	0,43	0,432	11,825	11,88	2,504	34,35	807,225
3-А*	8,69+j5, 54	АС-70	14,5	0,43	0,432	6,235	6,264	50,072	34,35	498,075
								166,27		2473,2

Розрахунок техніко-економічних показників радіальної схеми

1)ефективність капіталовкладень:

Кеф= 0,12*2473,2=296,784 [тис.грн]

2)амортизаційні відрахування:

И(ам)=(5/100)*2473,2=123,66[тис.грн]

3)річні втрати на ремонт та технічне обслуговування:

Иол=(1,2/100)*2473,2=29,678[тис.грн]

4)Вартість річних витрат:

Иріч=712240,82*(25,2-21,9)/100000=23,50 [тис.грн]

3 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ПОРІВНЯННЯ ДВОХ ОБРАНИХ ВАРІАНТІВ СХЕМИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ

Для остаточного вибору схеми електричної мережі порівнюю техніко-економічні показники розімкнутої мережі.

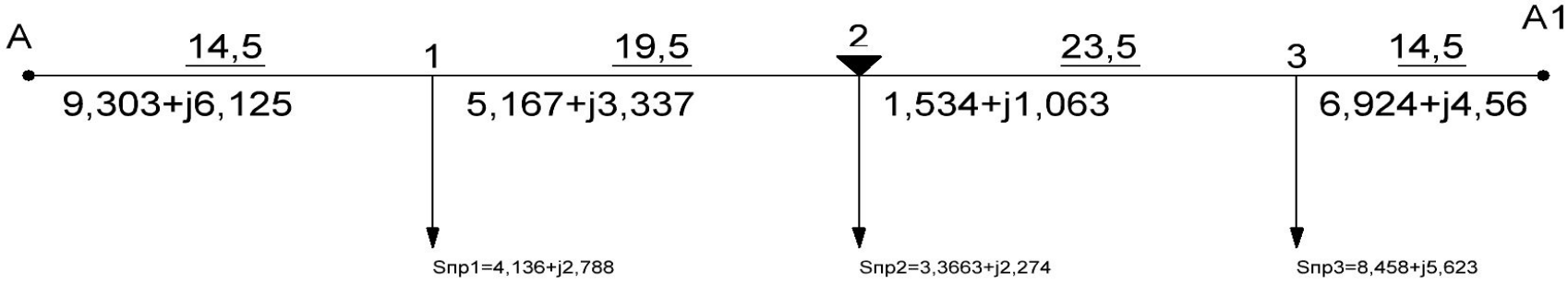
Техніко-економічні підсумки розрахованих схем мережі

Варіант					Всього
I	342,729	20,62	142,80	34,272	540,421
II	296,784	23,50	123,66	29,678	473,622

За даними таблиці обираю варіант який є найбільш економічно вигідним, це є варіант II.

4 ЗВЕДЕНИЙ ЕЛЕКТРИЧНИЙ РОЗРАХУНОК ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТУ СХЕМИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ, ЩО ПРОЕУТУЄТЬСЯ

Представлена схема мережі з двостороннім живленням в мінімальному режимі.



Знайшов приведені навантаження на кожній підстанції та визначиов потужність, яка витікає з джерела А в мінімальному режимі.

5 ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУГИ НА ШИНАХ ПРОЕКТОВАНОЇ ПІДСТАНЦІЇ У ВСІХ РЕЖИМАХ. ВИБІР СПОСОБУ РЕГУЛЮВАННЯ НАПРУГИ

Найбільш економічною є робота споживачів електричної енергії при номінальній або близькій до неї оптимальної напруги.

Регулювання напруги в електричних мережах здійснюють з метою забезпечення технічних вимог щодо якості електричної енергії.

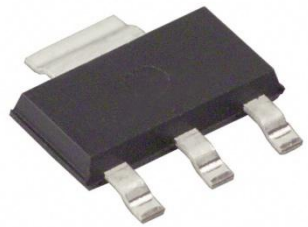
Способи регулювання напруги:

-генераторами електростанції;

-трансформаторами знижувальних підстанцій та лінійними регуляторами;

-синхронними компенсаторами і батареями статичних конденсаторів;

-зміною величини опору мережі.



В курсовому проекті регулювання напруги в електричних мережах здійснюю за допомогою трансформаторів знижувальних підстанцій.

Визначив падіння напруги в ЛЕП А-А1 в максимальному та мінімальному режимах за даними формулами:

$$\Delta U_{A-n} = \frac{P \cdot R + Q \cdot X}{U} - j\frac{P \cdot X - Q \cdot R}{U} \text{ [кВ]}$$

$$U_{A-n} = U - \Delta U_{A-n}, \text{ [кВ]}$$

$$U_{ПС1} = \sqrt{P^2 + Q^2}, \text{ [кВ]}$$

А також, в цьому розділі визначив можливість регулювання напруги трансформатором на кожній підстанції в максимальному і мінімальному режимі.
Та було встановлено що обрані трансформатори забезпечують необхідну напругу на шинах підстанцій.

ВИСНОВОК

Розрахунок електричної мережі відповідає умовам сучасного проектування

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!