

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра	Електричні станції
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітня програма	Електроенергетика (141-01 «Електричні станції», 141-05 «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології»)
Форма навчання	Денна
Навчальна дисципліна	Якість електричної енергії і керування якістю
Семестр	10

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ.
ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розрахунково-графічна робота «Порівняння пристроїв поперечної та поздовжньої компенсації та їх вплив на втрати електроенергії та показники якості електроенергії»

Завдання 1.

По високовольтній лінії з зазначеною в таблиці напругою, довжиною та проводами, живиться зосереджене в кінці лінії навантаження, повна потужність якого та коефіцієнт потужності $\cos\phi$ також вказані в таблиці. З метою підвищення коефіцієнта потужності $\cos\phi$, зменшення втрат потужності та напруги передбачається паралельно навантаженню підключити батарею конденсаторів. Потужність батареї вибирається, виходячи з необхідного значення коефіцієнта потужності $\cos = 0,9$.

Визначити, як зміняться зазначені параметри для:

- кабельної лінії: $x_0 = 0,08$ Ом/км для напруги 6-20 кВ,
 $x_0 = 0,12$ Ом/км для 35 кВ,
- повітряної лінії: $x_0 = 0,4$ Ом/км.

Розрахувати необхідну потужність конденсаторної батареї та зменшення втрат напруги та потужності після її встановлення.

Побудувати векторні діаграми напруги та струму до та після встановлення компенсуючого пристрою.

Таблиця

№	Напряжение, кВ	Длина, км	Провод	Полная мощность, кВА	Коэффициент мощности, $\cos\phi$, О.е.
1	6	4	3хА35	700	0,7
2	6	6	3хА50	600	0,6
3	6	7	3хА95	620	0,7
4	6	9	3хА70	400	0,75
5	10	5	3хА95	2000	0,75
6	10	8	3хА70	1200	0,7
7	10	10	3хА95	1400	0,65
8	10	12	3хА120	1200	0,75
9	20	7	3хАС50	4600	0,8
10	20	9	3хАС70	4500	0,73
11	20	11	3хАС95	4000	0,72
12	35	15	3хАС120	10000	0,7
13	35	9	3хАС95	11000	0,75
14	35	14	3хАС95	9000	0,66
15	35	20	3хАС120	8000	0,68
16	6	5	3хА95	1000	0,73
17	10	11	3хА95	1200	0,7
18	10	9	3хА120	1000	0,75
19	20	14	3хАС120	4000	0,6
20	35	13	3хАС70	7500	0,8
21	35	18	3хАС95	10000	0,7
22	6	8	3хА70	460	0,75
23	20	14	3хАС95	4300	0,7

Завдання 2.

По високовольтній лінії з зазначеною в таблиці 1 напругою, довжиною і проводами, живиться зосереджене в кінці лінії навантаження, повна потужність якого та коефіцієнт потужності $\cos\phi$ також вказані в таблиці 1. У таблиці 1 також зазначено припустиму втрату напруги в лінії.

Розрахувати необхідну потужність батареї конденсаторів для поздовжньої компенсації (можна прийняти однофазні конденсатори з таблиці 2), щоб втрати напруги при повному навантаженні в кінці лінії не перевищували допустиме значення з таблиці 1.

Отриманий результат можна порівняти з потужністю батареї конденсаторів у разі реалізації поперечної компенсації.

Побудувати векторні діаграми напруги та струму до та після встановлення пристрою поздовжньої компенсації.

Таблиця 1

№	Напруга, кВ	Довжина, км	Провід	Повна потужність, кВА	Коефіцієнт потужності, $\cos\phi$, О.е.	Допустима втрата напруги, кВ
1	35	29	3хАС95	6400	0,7	1
2	35	33	3хАС70	5200	0,6	0,8
3	35	28	3хАС120	7600	0,7	1
4	35	40	3хАС150	9700	0,75	1,2
5	110	75	3хАС95	26000	0,75	4
6	110	78	3хАС120	30000	0,7	3
7	110	86	3хАС70	18000	0,65	3
8	110	120	3хА150	25000	0,75	4
9	220	180	3хАС240	70000	0,8	8
10	220	240	3хАС300	85000	0,73	8
11	220	280	3хАС240	65000	0,72	10
12	35	38	3хАС185	10000	0,7	1
13	35	33	3хАС95	7700	0,75	0,6
14	35	30	3хАС70	6400	0,66	0,8
15	35	44	3хАС120	8000	0,68	1
16	110	120	3хА95	22000	0,73	4
17	110	106	3хА120	28000	0,7	3
18	110	160	3хА185	30000	0,75	5
19	220	280	3хАС300	100000	0,7	7
20	220	230	3хАС400	130000	0,8	7
21	220	320	3хАС240	88000	0,7	8
22	220	190	3хАС400	140000	0,75	8
23	220	250	3хАС240	80000	0,7	9

Таблиця 2

Тип конденсатора	Напруга, кВ	Потужність, квар	Емність, мкФ
КЭПП-0,66-80 УХЛ1	0,66	80	585
КЭПП-1,05-120 УХЛ1	1,05	120	346
КЭПП-2,1-150 УХЛ1	2,1	150	108,3
КЭПП-2,1-300 УХЛ1	2,1	300	216,5
КЭПП-6,0-300 УХЛ1	6,0	300	26,53

Приклад розрахунку – завдання 4.3, 4.4, 4.5 з підручника:

https://iiii-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/heorhii_melnykov_khpi_edu_ua/ETkmr0ljnJRJuLHJ4X96Y0oBDlg90FmEPQaGzvx84k0VoA?e=YOPpjV