

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Довідкові дані (таблиці)

до виконання практичних занять, контрольних, самостійних і
розрахункових робіт, курсового проекту з дисципліни

Київ – 2014

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Методичні вказівки

до виконання практичних занять, контрольних, самостійних і
розрахункових робіт, курсового проекту з дисципліни
для студентів напряму підготовки
6.050701 «Електротехніка та електротехнології»
за спеціальністю «Електротехнічні системи електроспоживання»

Рекомендовано Вченою радою ІЕЕ НТУУ «КПІ»

Київ
НТУУ «КПІ»
2014

Системи електропостачання [Електронний ресурс] : довідкові дані (таблиці) до викон. практ. занять, конгр., самост. і розрах. робіт, курсового проекту з дисципліни для студ. напряму підготов. 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» за спеціальністю «Електротехнічні системи електроспоживання» / Нац. техн. ун-т України «Київський політехнічний інститут» ; уклад. : В.А. Попов, В.В. Ткаченко, О.С. Ярмолюк. – К. : Вид-во НТУУ «КПІ», 2014. – 17 с.

*Гриф надано Вченою радою ІЕЕ НТУУ «КПІ»
(Протокол № від р.)*

Е л е к т р о н н е н а в ч а л ь н е в и д а н н я

СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Методичні вказівки

до виконання практичних занять, контрольних, самостійних і
розрахункових робіт, курсового проекту з дисципліни
для студентів напряму підготовки
6.050701 «Електротехніка та електротехнології»
за спеціальністю «Електротехнічні системи електроспоживання»

Укладачі:

*Попов Володимир Андрійович, доц.
Ткаченко Вадим Владиславович, ст. викл.
Ярмолюк Олена Сергіївна, ас.*

Відповідальний
редактор

М.М. Федосенко, доц.

Рецензент

С.В. Зайченко, доц.

За редакцією укладачів

ЗМІСТ

Характеристики промислового електрообладнання.....	6
Значення коефіцієнтів розрахункового навантаження K_p для живлячих мереж і розподільних шинопроводів напругою до 1 кВ.....	6
Значення коефіцієнтів розрахункового навантаження K_p для шин НН цехових трансформаторів і магістральних шинопроводів напругою до 1 кВ.....	7
Розрахунок електричних навантажень (форма Ф636-90).....	8
Питомі розрахункові електричні навантаження жител 1-го та 2-го видів.....	8
Орієнтовні питомі розрахункові електричні навантаження будинків і споруд (приміщень) громадського призначення.....	9
Коефіцієнти попиту $K_{п.л}$ для ліфтових установок.....	11
Розрахункові коефіцієнти потужності та реактивного навантаження.....	11
Коефіцієнти суміщення максимумів навантажень трансформаторів.....	11
Коефіцієнти суміщення максимумів навантажень міських електромереж і промислових підприємств.....	12
Коефіцієнти участі у максимумі навантаження.....	13
Коефіцієнти допустимого навантаження трансформаторів.....	14
Допустиме струмове навантаження й опори для трижильних кабельних ліній (КЛ) марки АПвП з алюмінієвими жилами з ізоляцією з шитого поліетилену, з зовнішньою оболонкою з поліетилену або сополімера поліетилену, на номінальну напругу 10 кВ.....	14
Допустиме струмове навантаження й опори для чотирижильних КЛ марки АВВГ із алюмінієвими жилами з полівінілхлоридною ізоляцією та зовнішньою оболонкою, на номінальну напругу до 1000 В.....	15
Коефіцієнт K_1 для КЛ.....	15
Коефіцієнт K_2 , який враховує кількість поряд прокладених КЛ, що працюють.....	15
Коефіцієнт допустимого перевантаження K_3 ($K_{пер}$) КЛ у післяаварійному режимі.....	15
Види та технічні характеристики конденсаторних установок компенсації	16

реактивної потужності.....	5
Розрахункові дані повітряних ліній напругою 35–150 кВ зі сталевалюмінієвими проводами (на 100 км)	16
Значення коефіцієнта кратності захисту K_3	17
Значення коефіцієнта C для розрахунку втрат напруги в освітлювальних мережах.....	17
Допустимі післяаварійні перевантаження сухих трансформаторів.....	17
Технічні характеристики силових трансформаторів типу ТМ.....	17

Таблиця 1 – Характеристики промислового електрообладнання

№ з/п	Електроприймач (ЕП)	K_B	$\cos \varphi$
1	Вентилятор витяжний	0,2	0,8
2	Конвеєр	0,4	0,7
3	Повітронагрівач	0,8	0,92
4	Полірувальний станок	0,15	0,5
5	Шліфувальний станок	0,25	0,5
6	Фрезерний станок	0,3	0,7
7	Механічний прес	0,2	0,85
8	Токарний станок	0,25	0,6
9	Пиловідсмоктувач	0,7	0,8

Таблиця 2 – Значення коефіцієнтів розрахункового навантаження K_p для живлячих мереж і розподільних шинопроводів напругою до 1 кВ

n_e	Коефіцієнт використання K_B							
	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
2	8	5,3	4	2,66	2	1,6	1,33	1,14
3	4,52	3,2	2,55	1,9	1,56	1,41	1,28	1,14
4	3,42	2,47	2	1,53	1,3	1,24	1,14	1,08
5	2,84	2,1	1,78	1,34	1,16	1,15	1,08	1,03
6	2,64	1,96	1,62	1,28	1,14	1,12	1,06	1,01
7	2,5	1,86	1,54	1,25	1,12	1,1	1,04	1
8	2,37	1,78	1,48	1,19	1,1	1,08	1,02	1
9	2,26	1,7	1,43	1,16	1,08	1,07	1,01	1
10	2,18	1,65	1,39	1,13	1,06	1,05	1	1
11	2,1	1,6	1,35	1,1	1,05	1,04	1	1
12	2,04	1,56	1,32	1,08	1,04	1,03	1	1
13	1,98	1,52	1,29	1,06	1,03	1,02	1	1
14	1,93	1,49	1,27	1,05	1,02	1,01	1	1
15	1,9	1,46	1,25	1,03	1,01	1	1	1
16	1,85	1,43	1,23	1,02	1	1	1	1
17	1,81	1,4	1,2	1	1	1	1	1
18	1,78	1,38	1,19	1	1	1	1	1
19	1,75	1,36	1,17	1	1	1	1	1
20	1,72	1,34	1,16	1	1	1	1	1
21	1,7	1,33	1,15	1	1	1	1	1
22	1,66	1,31	1,13	1	1	1	1	1
23	1,65	1,29	1,12	1	1	1	1	1
24	1,62	1,28	1,11	1	1	1	1	1
25	1,6	1,27	1,1	1	1	1	1	1
30	1,51	1,21	1,05	1	1	1	1	1
35	1,44	1,16	1	1	1	1	1	1
40	1,4	1,13	1	1	1	1	1	1
45	1,35	1,1	1	1	1	1	1	1
50	1,3	1,07	1	1	1	1	1	1
60	1,25	1,03	1	1	1	1	1	1
70	1,2	1	1	1	1	1	1	1
80	1,16	1	1	1	1	1	1	1
90	1,13	1	1	1	1	1	1	1
100	1,1	1	1	1	1	1	1	1

Примітка. При $K_B = 0,8$ незалежно від n_e коефіцієнт розрахункового навантаження $K_p = 1$.

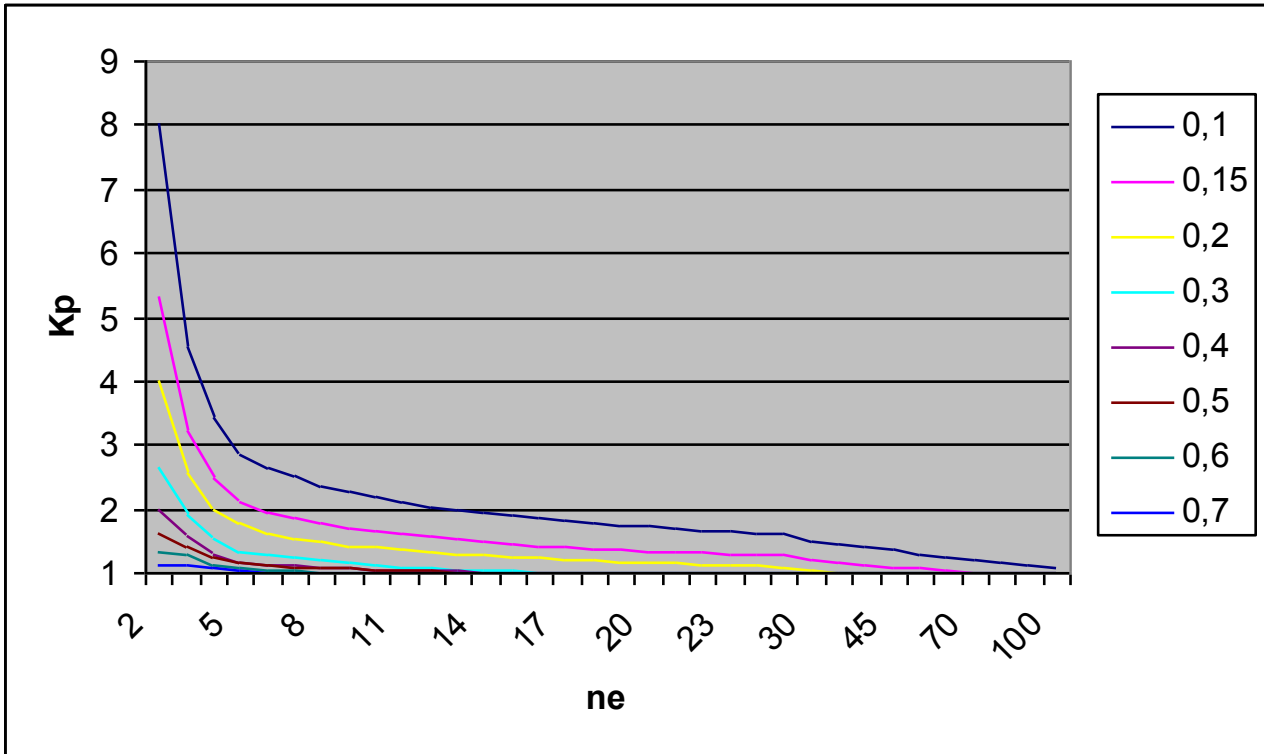


Рисунок 1 – Криві коефіцієнта розрахункових навантажень K_p для різних коефіцієнтів використання K_v у залежності від n_e при постійній часу нагріву $T_0 = 10$ хв

Таблиця 3 – Значення коефіцієнтів розрахункового навантаження K_p для шин НН цехових трансформаторів і магістральних шинопроводів напругою до 1 кВ

n_e	Коефіцієнт використання K_v							
	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7 і більше
2	5,01	3,44	2,69	1,9	1,52	1,24	1,11	1
3	2,94	2,17	1,8	1,42	1,23	1,14	1,08	1
4	2,28	1,73	1,46	1,19	1,06	1,04	1	0,97
5	1,31	1,12	1,02	1	0,98	0,96	0,94	0,93
6-8	1,2	1	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91
9-10	1,1	0,97	0,91	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
10-25	0,8	0,8	0,8	0,85	0,85	0,85	0,9	0,9
25-50	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,85	0,85
Більше 50	0,65	0,65	0,65	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8

Таблиця 4 – Розрахунок електричних навантажень (форма Ф636-90)

Вихідні дані										Проміжні потужності		$n_{p.e.}$ од	n_e од	K_p	Розрахункові потужності			Розрахунковий струм I_p, A
За умовою						Довідкові				$P_{п,}$ кВт	$Q_{п,}$ квар				$P_p,$ кВт	$Q_p,$ квар	$S_p,$ кВ·А	
Найменування ЕП	$n,$ од	Номинальна потужність, кВт				$\frac{P_{н.і.маx}}{P_{н.і.мін}}$	k_B K_B	$\cos\phi$	$\operatorname{tg}\phi$			$P_{п,}$ кВт	$Q_{п,}$ квар	$n_{p.e.}$ од				n_e од
		$P_{н.і.}$	$P_{н.с.}$	$P_{н.і.маx}$	$P_{н.і.мін}$													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Таблиця 5 – Питомі розрахункові електричні навантаження жител 1-го та 2-го видів

Споживачі електроенергії	Значення показника, кВт/житло, при кількості жител															
	1	3	6	9	12	15	18	24	40	60	100	200	400	600	1000	
1. Житла 1-го виду																
1.1 I-го рівня електрифікації – у будинках із плитами на природньому газі	5,00	3,85	3,23	2,72	2,36	2,10	1,91	1,65	1,31	1,14	1,00	0,87	0,74	0,66	0,60	
1.2 II-го рівня електрифікації – у будинках з плитами на скрапленому газі та на твердому паливі	6,50	5,01	4,20	3,53	3,07	2,73	2,48	2,15	1,70	1,48	1,30	1,12	0,96	0,86	0,78	
1.3 III-го рівня електрифікації – у будинках із електроплитами потужністю до 8,5 кВт	10,00	8,19	5,56	4,44	3,76	3,33	3,05	2,72	2,35	2,10	1,73	1,38	1,31	1,19	1,10	
1.4 IV-го рівня електрифікації – у будинках із електроплитами потужністю до 10,5 кВт	12,00	9,83	6,67	5,33	4,51	3,99	3,66	3,26	2,82	2,52	2,08	1,65	1,58	1,43	1,32	
1.5 V-го рівня електрифікації – у будиночках на ділянках садовничих товариств	3,50	2,84	1,91	1,47	1,22	1,07	0,96	0,83	0,66	0,58	0,52	0,48	0,47	0,46	0,41	
2. Житла 2-го виду																
2.1 I-го рівня електрифікації – у будинках із плитами на природньому газі	9,00	6,33	5,29	4,36	3,72	3,26	2,94	2,51	2,00	1,78	1,62	1,47	1,24	1,08	0,99	
2.2 II-го рівня електрифікації – у будинках із електроплитами потужністю до 10,5 кВт	16,00	13,05	8,34	6,41	5,39	4,77	4,36	3,83	3,18	2,83	2,51	2,16	1,88	1,77	1,76	

Таблиця 6 – Орієнтовні питомі розрахункові електричні навантаження будинків і споруд (приміщень) громадського призначення

Об'єкти масового будівництва	Одиниця вимірювання	Питоме навантаження	Розрахункові коефіцієнти	
			потужності $\cos \varphi$	реактивного навантаження $\operatorname{tg} \varphi$
1	2	3	4	5
Підприємства громадського харчування: а) повністю електрифіковані з кількістю посадочних місць до 500 включно; б) з кількістю місць понад 500 до 1000 включно; в) з кількістю місць понад 1000; г) частково електрифіковані (з плитами на газоподібному паливі) з кількістю місць до 500 включно; д) з кількістю місць понад 500 до 1000 включно; е) з кількістю місць понад 1000.	кВт на місце	1,03 0,85 0,75 0,80 0,70 0,60	0,98 0,98 0,98 0,95 0,95 0,95	0,20 0,20 0,20 0,33 0,33 0,33
Підприємства роздрібною торгівлі: а) продовольчі без кондиціонування повітря; б) продовольчі з кондиціонуванням повітря; в) промтоварні без кондиціонування повітря; г) промтоварні з кондиціонуванням повітря; д) універсами без кондиціонування повітря; е) універсами з кондиціонуванням повітря.	кВт на м ² торгової зали	0,23 0,25 0,14 0,15 0,15 0,20	0,85 0,80 0,85 0,80 0,87 0,85	0,62 0,75 0,62 0,75 0,57 0,62
Загальноосвітні школи: а) з електрифікованими їдальнями та спортзалами; б) без електрифікованих їдалень, із спортзалами; в) з буфетами, без спортзалів; г) без буфетів і спортзалів.	кВт на одного учня	0,25 0,17 0,17 0,15	0,95 0,90 0,90 0,90	0,33 0,48 0,48 0,48
Професійно-технічні навчальні заклади з їдальнями	кВт на одного учня	0,45	0,8-0,92	0,75-0,48
Дитячі дошкільні заклади: а) з електрифікованими харчоблоками; б) з газовими плитами.	кВт на місце	0,45 0,20	0,98	0,20
Школи-інтернати	кВт на місце	1,10	0,95	0,33
Будинки-інтернати для інвалідів та людей похилого віку	кВт на місце	2,20	0,93	0,40
Заклади охорони здоров'я і відпочинку: а) лікарні хірургічного профілю з електрифікованими харчоблоками; б) хірургічні корпуси (без харчоблоків); в) лікарні багатопрофільні з електрифікованими харчоблоками; г) терапевтичні корпуси (без харчоблоків); д) радіологічні корпуси (без харчоблоків); е) лікарні дитячі з електрифікованими харчоблоками; ж) терапевтичні корпуси дитячих лікарень (без харчоблоків).	кВт на ліжко-місце	2,50 0,80 2,20 0,50 0,70 2,00 0,40	0,92 0,95 0,93 0,95 0,95 0,93 0,95	0,43 0,33 0,40 0,33 0,33 0,40 0,33
Будинки відпочинку і пансіонати без кондиціонування повітря	кВт на місце	0,40	0,92	0,43
Дитячі табори	кВт на м ² житлового приміщення	0,03	0,92	0,43
Поліклініки	кВт на відвід. за зміну	0,15	0,92	0,43

Продовження таблиці 6

1	2	3	4	5
Аптеки: а) без приготування ліків; б) з приготуванням ліків.	кВт на м ² торгової зали	0,12 0,17	0,93 0,90	0,40 0,48
Кінотеатри та кіноконцертні зали: а) з кондиціонуванням повітря; б) без кондиціонування повітря.	кВт на місце	0,15 0,12	0,92 0,95	0,43 0,33
Театри та цирку	кВт на місце	0,35	0,90	0,48
Палаці культури, клуби	кВт на місце	0,45	0,92	0,43
Готелі (без ресторанів): а) з кондиціонуванням повітря; б) без кондиціонування повітря.	кВт на місце	0,50 0,35	0,85 0,85	0,62 0,62
Фабрики хімчистки та пральні самообслуговування	кВт/кг речей	0,08	0,75	0,88
Комбінати побутового обслуговування населення	кВт на робоче місце	0,60	0,85	0,62
Перукарні	кВт на робоче місце	1,45	0,97	0,25
Гуртожитки: а) з електроплитами на кухнях; б) без електроплит па кухнях.	кВт на місце	0,50 0,20	0,95 0,93	0,33 0,40
Будівлі (приміщення) для науково-дослідних установ, проектних, управлінських, громадських організації та культових закладів, адміністративні будинки підприємств: а) з кондиціонуванням повітря; б) без кондиціонування повітря.	кВт на м ² корисної площі	0,055 0,04	0,85 0,90	0,62 0,48
Навчальні корпуси вищих, середніх спеціальних навчальних закладів (без їдалень): а) з кондиціонуванням повітря; б) без кондиціонування повітря.	кВт на м ² корисної площі	0,05 0,035	0,90 0,92	0,48 0,43
Лабораторні корпуси вищих і середніх спеціальних навчальних закладів (без їдалень): а) з кондиціонуванням повітря; б) без кондиціонування повітря.	кВт на м ² корисної площі	0,07 0,055	0,85 0,87	0,62 0,57
Гаражі (стоянки) індивідуального автотранспорту: а) стаціонарні відкриті стоянки; б) закриті гаражі-бокси; в) закриті багатоповерхові та підземні гаражі.	кВт на місце	0,05 0,12 0,22	0,90 0,90 0,87	0,48 0,48 0,57

Примітка 1. Наведені питомі електричні навантаження призначаються для орієнтовного (попереднього) визначення розрахункового навантаження на вводах до ординарних об'єктів (будівель, приміщень) і враховують усереднений комплекс установлених електроприймачів (включаючи комп'ютерну техніку).

Примітка 2. Для підприємств громадського харчування питоме навантаження не залежить від наявності кондиціонерів повітря.

Примітка 3. Для професійних навчальних закладів з їдальнями та дитячих дошкільних закладів навантаження басейнів і спортивних залів не враховані.

Примітка 4. Для будинків відпочинку і пансіонатів без кондиціонування повітря, дитячих таборів, готелів (без ресторанів), будівель (приміщень) для науково-дослідних установ, проектних, управлінських, громадських організацій, культових споруд, адміністративних будинків підприємств навантаження їдалень закритого типу та ресторанів не враховано. При потребі його слід визначати за питомими показниками підприємств громадського харчування за заданою кількістю місць.

Примітка 5. Для побутових будинків підприємств використовують зафіксовані в таблиці показники відповідних за призначенням громадських будинків.

Таблиця 7 – Коефіцієнти попиту $K_{п.л}$ для ліфтових установок

Кількість ліфтових установок	$K_{п.л}$ для будинків заввишки	
	до 12 поверхів	12 та більше поверхів
2 – 3	0,80	0,90
4 – 5	0,70	0,80
6	0,65	0,75
10	0,50	0,60
20	0,40	0,50
25 і більше	0,35	0,40

Примітка. Коефіцієнт попиту для кількості ліфтових установок, не вказаної у таблиці, визначається інтерполяцією.

Таблиця 8 – Розрахункові коефіцієнти потужності та реактивного навантаження

Лінія живлення	Розрахункові коефіцієнти	
	потужності $\cos \varphi$	реактивного навантаження $\tan \varphi$
Квартири з електричними плитами	0,98	0,20
Квартири з електричними плитами та побутовими кондиціонерами повітря	0,93	0,40
Квартири з плитами на природному, зрідженому газі, на твердому паливі	0,96	0,29
Квартири з плитами на природному, зрідженому газі, твердому наливі та з побутовими кондиціонерами повітря	0,92	0,43
Загальнобудинкове освітлення: з лампами розжарювання; те саме з люмінесцентними лампами.	1	0,00
	0,92	0,43
Господарські насоси, вентиляційні установки та інші санітарно-технічні пристрої	0,80	0,75
Ліфти	0,65	1,17

Примітка 1. Коефіцієнт потужності лінії, яка живить один електродвигун, приймається за каталожними даними цього двигуна.

Примітка 2. Коефіцієнт потужності групових ліній освітлення з розрядними лампами приймають за 3.35 ДБН В.2.5 23 2010

Таблиця 9 – Коефіцієнти суміщення максимумів навантажень трансформаторів

Характеристика навантаження	Коефіцієнт суміщення максимумів навантажень трансформаторів залежно від їх кількості				
	2	3-5	6-10	11-20	20
Житлова забудова (70 % і більше – навантаження житлових будинків, до 30 % – навантаження громадських будівель)	0,9	0,85	0,8	0,75	0,7
Громадська забудова (70 % і більше – навантаження громадських будівель і до 30 % – навантаження житлових будинків)	0,9	0,75	0,7	0,65	0,6
Комунально-промислові зони (65 % і більше – навантаження промислових і громадських споруд і до 35 % – навантаження житлових будинків)	0,9	0,7	0,65	0,6	0,5

Таблиця 10 – Коефіцієнти суміщення максимумів навантажень міських електромереж і промислових підприємств

Час максимуму навантаження		Коефіцієнти суміщення максимумів навантажень міських електромереж і промислових підприємств залежно від відношення розрахункового навантаження промпідприємств до навантаження міських електромереж						
		20 %	60 %	100 %	150 %	200 %	300 %	400 %
Ранок	Електроплити	0,75	0,8	0,85	0,88	0,9	0,92	0,95
	Газові плити	0,6	0,7	0,75	0,8	0,85	0,87	0,9
Вечір	Електроплити	0,85	0,65	0,55	0,45	0,4	0,3	0,3
	Газові плити	0,9	0,85	0,8	0,76	0,75	0,7	0,7

Таблиця 11 – Коефіцієнти участі у максимумі навантаження

Назва будівлі (приміщення) з найбільшим розрахунковим навантаженням ↓	Житлові будинки з електроплитами	Житлові будинки з газовими плитами або на твердому паливі	Заклади громадського харчування – їдальні	Заклади громадського харчування – ресторани, кафе	Середні навчальні заклади	Загальноосвітні школи, ПТУ	Заклади адміністративного управління, фінансові, проектно-конструктор.	Торгові підприємства однозмінні	Торгові підприємства півтора- та двозмінні	Готелі	Перукарні	Дошкільні дитячі заклади	Поліклініки	Комбінати побутового обслуговування, ательє	Підприємства комунального обслуговування	Культові, видовищні заклади, кінотеатри
Житлові будинки з електроплитами	–	0,9	0,6	0,7	0,6	0,4	0,6	0,6	0,8	0,7	0,8	0,4	0,7	0,6	0,7	0,9
Житлові будинки з газовими плитами або на твердому паливі	0,9	–	0,6	0,7	0,5	0,3	0,4	0,5	0,8	0,7	0,7	0,4	0,6	0,5	0,5	0,9
Підприємства громадського харчування (їдальні, ресторани, кафе)	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5
Школи, середні навчальні заклади, ПТУ, бібліотеки	0,5	0,4	0,8	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
Торгові підприємства одно-, півтора- та двозмінні	0,5	0,4	0,8	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
Установи управління, фінансові, адміністративні будинки підприємств та проектно-конструкторські організації	0,5	0,4	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,5
Готелі	0,8	0,8	0,6	0,8	0,4	0,3	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,4	0,7	0,5	0,7	0,9
Поліклініки	0,5	0,4	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
Ательє та комбінати побутового обслуговування	0,5	0,4	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
Культові, видовищні заклади, кінотеатри	0,9	0,9	0,4	0,6	0,3	0,2	0,2	0,8	0,7	0,7	0,8	0,2	0,4	0,4	0,5	–

Примітка. Якщо від трансформаторної підстанції (ТП) живляться кілька споживачів з рівними або близькими до рівних навантаженнями, розрахунок слід виконувати відносно того навантаження, яке дає найбільше P_{\max}

Таблиця 12 – Коефіцієнти допустимого навантаження трансформаторів

T (H), год	Трансформатори серії М і Д							
	K _{п.доп} при K _{з1} = 0,25–1,0							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$\theta = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$								
0,5	+	+	+	+	+	+	+	+
1,0	+	+	+	+	+	+	+	1,95
2,0	1,95	1,92	1,9	1,87	1,83	1,79	1,75	1,69
4,0	1,62	1,61	1,6	1,58	1,56	1,54	1,52	1,48
6,0	1,49	1,48	1,47	1,46	1,45	1,44	1,42	1,4
8,0	1,41	1,41	1,4	1,4	1,39	1,38	1,37	1,36
12,0	1,34	1,34	1,33	1,33	1,33	1,32	1,31	1,31
24,0	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23
$\theta = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$								
0,5	+	+	+	+	+	+	+	+
1,0	+	+	+	+	+	1,99	1,91	1,8
2,0	1,86	1,83	1,8	1,77	1,74	1,69	1,64	1,56
4,0	1,54	1,53	1,51	1,5	1,48	1,46	1,43	1,38
6,0	1,41	1,4	1,39	1,38	1,37	1,36	1,34	1,31
8,0	1,34	1,33	1,33	1,32	1,31	1,3	1,29	1,27
12,0	1,27	1,26	1,26	1,26	1,25	1,25	1,24	1,22
24,0	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
$\theta = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$								
0,5	+	+	+	+	+	+	+	1,84
1,0	+	+	+	2,0	1,94	1,86	1,76	1,6
2,0	1,76	1,73	1,7	1,67	1,63	1,58	1,51	1,4
4,0	1,46	1,44	1,43	1,41	1,39	1,36	1,32	1,25
6,0	1,33	1,32	1,31	1,3	1,29	1,27	1,24	1,2
8,0	1,26	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,2	1,17
12,0	1,19	1,19	1,18	1,18	1,17	1,16	1,15	1,13
24,0	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08

Таблиця 13 – Допустиме струмове навантаження й опори для трижильних кабельних ліній (КЛ) марки АПВП з алюмінієвими жилами з ізоляцією з шитого поліетилену, з зовнішньою оболонкою з поліетилену або сополімера поліетилену, на номінальну напругу 10 кВ

Кількість і номінальний переріз жил, мм ²	Опір жил, Ом/км		Допустиме струмове навантаження, А	
	Активний	Індуктивний	У землі	У повітрі
3×35	0,868	0,095	119	132
3×50	0,641	0,090	140	158
3×70	0,443	0,086	171	196
3×95	0,320	0,083	203	236
3×120	0,253	0,081	232	273
3×150	0,206	0,079	260	309
3×185	0,164	0,077	294	355
3×240	0,125	0,075	340	415

Таблиця 14 – Допустиме струмове навантаження й опори для чотирижильних КЛ марки АВВГ із алюмінієвими жилами з полівінілхлоридною ізоляцією та зовнішньою оболонкою, на номінальну напругу до 1000 В

Кількість і номінальний переріз жил, мм ²	Опір жил, Ом/км		Допустиме струмове навантаження, А	
	Активний	Індуктивний	У землі	У повітрі
4×2,5	12,1	0,104	26	20
4×4	7,41	0,095	34	27
4×6	5,11	0,090	41	34
4×10	3,08	0,073	55	47
4×16	1,91	0,0675	72	62
4×25	1,20	0,0662	93	82
4×35	0,868	0,0637	113	101
4×50	0,641	0,0625	137	126
4×70	0,443	0,0612	166	155
4×95	0,320	0,0602	197	190
4×120	0,253	0,0602	224	219
4×150	0,206	0,0596	255	254
4×185	0,164	0,0596	286	291
4×240	0,125	0,0587	330	343

Таблиця 15 – Коефіцієнт K_1 для КЛ

Умови прокладання	Температура, °С									
	-5	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35	+40
У землі	1,13	1,1	1,06	1,03	1,0	0,97	0,93	0,89	0,86	0,82
У повітрі	1,21	1,18	1,14	1,11	1,07	1,04	1,0	0,96	0,92	0,88

Таблиця 16 – Коефіцієнт K_2 , який враховує кількість поряд прокладених КЛ, що працюють

Відстань між КЛ, см	Кількість КЛ				
	2	3	4	5	6
10	0,9	0,85	0,8	0,78	0,75
20	0,92	0,87	0,84	0,82	0,81

Таблиця 17 – Коефіцієнт допустимого перевантаження K_3 ($K_{пер}$) КЛ у післяаварійному режимі

Початкове значення коефіцієнта завантаження	Спосіб прокладання КЛ	Тривалість перевантаження, год		
		1,5	3,0	6,0
0,6	У землі	1,5	1,35	1,25
	У повітрі	1,35	1,25	1,2
	У трубах	1,3	1,2	1,15
0,8	У землі	1,35	1,25	1,25
	У повітрі	1,3	1,2	1,2
	У трубах	1,2	1,15	1,1

Таблиця 18 – Види та технічні характеристики конденсаторних установок компенсації реактивної потужності

Тип конденсаторної установки	Потужність, квар	Номинальний струм, А	Номинал водного запобіжника	Мінімальна ступінь регулювання, квар	Габаритні розміри, мм
АКУ-0,4-25-5	25	36,25	63	5	1000x 600x 250
АКУ-0,4-35-5	35	50,75	50	5	
АКУ-0,4-45-5	45	65,25	100	5	
АКУ-0,4-50-10	50	72,5	125	10	
АКУ-0,4-55-10	55	79,75	125	10	
АКУ-0,4-60-10	60	87	160	10	
АКУ-0,4-70-10	70	101,5	160	10	1200x
АКУ-0,4-80-10	80	116	200	10	800x
АКУ-0,4-90-10	90	130,5	225	10	300
АКУ-0,4-100-10	100	145	250	10	1400x 750x 240
АКУ-0,4-110-10	110	159,5	250	10	
АКУ-0,4-120-20	120	174	300	20	
АКУ-0,4-150-20	140	203	315	20	1600x 700x 300
АКУ-0,4-150-10	150	217,5	400	10	
АКУ-0,4-160-20	160	232	400	20	
АКУ-0,4-180-20	180	261	400	20	2000x 800x 400
АКУ-0,4-200-20	200	290	500	20	
АКУ-0,4-220-20	220	319	500	20	
АКУ-0,4-240-20	240	348	630	20	
АКУ-0,4-260-20	260	377	630	20	
АКУ-0,4-320-20	320	646	800	20	
АКУ-0,4-360-40	360	522	800	40	2000x
АКУ-0,4-400-40	400	580	1000	40	1200x 400
АКУ-0,4-520-40	520	754	1250	40	2000x
АКУ-0,4-540-60	540	783	1250	60	1600x 600

Примітка. АКУ-XX — XXX / XX

1 2 3 4

1. Автоматична конденсаторна установка. 2. Номинальна напруга установки, кВ. 3. Номинальна потужність установки, квар. 4. Номинальна потужність ступені регулювання, квар.

Таблиця 19 – Розрахункові дані повітряних ліній напругою 35–150 кВ зі сталевалюмінієвими проводами (на 100 км)

Номинальний переріз проводу (алюміній/сталь), мм ²	r_0 , Ом, при +20 °С	$I_{доп}$, А	35 кВ	110 кВ	150 кВ
			x_0 , Ом	x_0 , Ом	x_0 , Ом
70/11	42,859	265	43,2	44,4	46
95/16	30,599	330	42,1	43,4	45
120/19	24,917	390	41,4	42,7	44,1
150/24	19,798	450	40,6	42	43,4
185/29	16,218	510	–	41,3	42,9
240/32	12,06	605	–	40,5	42

Таблиця 20 – Значення коефіцієнта кратності захисту K_3

Тип захисного апарату	Для мереж з обов'язковим захистом від перевантажень			Для мереж, що не вимагають захисту від перевантаження
	з гумовою ізоляцією		з паперовою ізоляцією	
	житлові, торгові, вибухо- та пожежонебезпечні приміщення	інші приміщення		
Номінальний струм плавкої вставки запобіжника	1,25	1,0	1,0	0,33
Струмові уставки автоматичного вимикача з розчіплювачем миттєвої дії		1,0	1,0	0,22
Номінальний струм розчіплювача автоматичного вимикача з нерегульованою протилежно-залежною від струму характеристикою	1,0	1,0	1,0	1,0
Струм розчіплювача автоматичного вимикача з регульованою протилежно-залежною від струму характеристикою	1,0	1,0	0,8	0,66

Таблиця 21 – Значення коефіцієнта C для розрахунку втрат напруги в освітлювальних мережах

Побудова мережі	Провідниковий матеріал	
	мідь	алюміній
3ф + N	77	46
2ф + N	34	20
1ф + N	12,8	7,7

Таблиця 22 – Допустимі післяаварійні перевантаження сухих трансформаторів

$K_{п.доп}$	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
t , хв	60	45	32	18	5

Таблиця 23 – Технічні характеристики силових трансформаторів типу ТМ

Номінальна потужність S_n , кВ·А	Номінальна напруга на високій стороні $U_{ВН}$, кВ	Номінальна напруга на низькій стороні $U_{НН}$, кВ	Потужність короткого замикання P_k , Вт	Потужність холостого ходу $P_{х.х.}$, Вт	Напруга короткого замикання U_k , %	Струм холостого ходу $I_{х.х.}$, %
100	10	0,4	1970	305	4,5	2,2
160	10	0,4	2650	460	4,5	2
250	10	0,4	3700	560	4,5	1,9
400	10	0,4	5500	830	4,5	1,5
630	10	0,4	7600	1050	5,5	1,8
1000	10	0,4	10800	1550	5,5	1,2