

Пояснювальна записка до плану введення регульованих пристроїв компенсації реактивної потужності в електричних мережах ліцензіатів

З метою виконання рішень третього засідання Національної ради реформ від 7 червня 2016 року та окремого доручення Міністра енергетики та вугільної промисловості України І. Насалика від 28.07.2016 № 96/1-22-183 щодо питань, пов'язаних з підвищенням енергоефективності, зокрема проектів, спрямованих на зменшення втрат на передачу та розподіл електричної енергії, розроблено проект плану введення регульованих пристроїв компенсації реактивної потужності в електричних мережах ліцензіатів (далі – План) з метою зниження технологічних витрат електроенергії в розподільних електричних мережах.

Для розрахунків задіяна проблемно-орієнтована інформаційна база розрахункових схем об'єднаної енергосистеми України, яка призначена для інформаційної підтримки нормативного документу "Методика обчислення плати за перетікання реактивної електроенергії між електропередавальною організацією та її споживачами"

В основу розрахунків покладено збалансовані режими зимового максимуму енергосистем (ЕС) НЕК "Укренерго" і високовольтних мереж 110(150)/35 кВ електропередавальних організацій (ЕО). Параметри і розрахункові характеристики розрахункових схем надані ЕС і ЕО, узгоджені і задіяні для визначення економічних еквівалентів реактивної потужності на період 2014-2016 рр.

Результати розрахунків ефективності компенсації потоків реактивної потужності в мережах ЕО супроводжуються обсягом потужності (Мвар) компенсуючих пристроїв, переліком підстанцій для встановлення пристроїв компенсації реактивної потужності (КРП), орієнтовними оцінками зниження втрат (кВт, МВт*год/рік) а також прогнозом необхідних капіталовкладень і терміном окупності.

Для всіх ЕО були виконано аналіз складових втрат у режимі максимальних навантажень і визначено **граничний обсяг економії втрат** при встановленні пристроїв компенсації реактивної потужності (таблиця 1).

Таблиця 1. Аналіз складових втрат мереж електропередавальних організацій 110(150)/35 кВ

№ п/п	Назва електропередавальної організації (ліцензіата)	Сумарне навантаження в режимі максимуму, МВт	Сумарні втрати у режимі максимуму, МВт	Процент від сумарного навантаження	Змінні втрати, МВт	Втрати від перетікань активної потужності, МВт	Процент від сумарних втрат	Втрати від перетікань реактивної потужності, МВт	Процент від сумарних втрат
1	ПАТ «Вінницяобленерго»	629.1	19.7	3.1	14.0	12.1	61.4	1.9	9.6
2	ПАТ «Волиньобленерго»	355.7	6.8	1.9	4.1	3.8	55.9	0.3	4.4
3	ПАТ «ДТЕК «Дніпрообленерго»	4184.8	81.8	2.0	45.2	38.5	47.1	6.7	8.2
4	ПАТ «ДТЕК «Донецькобленерго»	3642.7	102.1	2.8	61.9	53.4	52.3	8.5	8.3
5	ПАТ «ЕК «Житомиробленерго»	532.3	20.0	3.8	14.3	11.7	58.5	2.6	13.0
6	ПАТ «Закарпаттяобленерго»	436.8	24.1	5.5	20.6	16.8	69.7	3.8	15.8
7	ВАТ «Запоріжжяобленерго»	1499.3	35.2	2.3	19.3	15.4	43.8	3.9	11.1
8	ПАТ «Київенерго»	2097.0	38.2	1.8	30.1	27.0	70.7	3.1	8.1
9	ПАТ «Київобленерго»	1725.6	57.3	3.3	46.0	39.7	69.3	6.3	11.0
10	ПАТ «Кіровоградобленерго»	685.0	19.2	2.8	11.8	9.8	51.0	2.0	10.4
11	ТОВ «ЛЕО»	1729.1	44.1	2.6	24.8	20.4	46.3	4.4	10.0
12	ПАТ «Львівобленерго»	855.4	21.9	2.6	12.4	10.6	48.4	1.8	8.2
13	ПАТ «Миколаївобленерго»	681.7	32.6	4.8	24.6	20.5	62.9	4.1	12.6
14	ПАТ «ЕК «Одесаобленерго»	1110.3	37.8	3.4	29.3	22.4	59.3	6.9	18.3
15	ВАТ «Полтаваобленерго»	770.7	19.5	2.5	9.8	8.3	42.6	1.5	7.7
16	ПАТ «Прикарпаттяобленерго»	452.6	19.9	4.4	15.6	13.2	66.3	2.4	12.1
17	ПАТ «Рівнеобленерго»	447.8	14.0	3.1	10.9	10.1	72.1	0.8	5.7
18	ПАТ «Сумиобленерго»	514.1	15.4	3.0	10.7	8.8	57.1	1.9	12.3
19	ВАТ «Тернопільобленерго»	300.3	9.3	3.1	7.0	6.4	68.8	0.6	6.5
20	АК «Харківобленерго»	1288.7	35.9	2.8	21.6	16.7	46.5	4.9	13.6
21	ПАТ «ЕК «Херсонобленерго»	374.5	15.7	4.2	10.7	8.3	52.9	2.4	15.3
22	ПАТ «Хмельницькобленерго»	546.6	16.4	3.0	10.6	9.1	55.5	1.5	9.1
23	ПАТ «Черкасиобленерго»	648.5	21.9	3.4	15.6	13.0	59.4	2.6	11.9
24	ПАТ «ЕК «Чернівціобленерго»	420.1	14.4	3.4	10.2	8.8	61.1	1.4	9.7
25	ПАТ «Чернігівобленерго»	308.5	13.4	4.3	11.5	9.4	70.1	2.1	15.7
	Всього	26237.2	736.6	2.8	492.6	414.2	56.2	78.4	10.6

Граничний обсяг економії втрат від встановлення пристроїв компенсації реактивної потужності для різних ЕО варіюється в межах від 4.4% до 18.3%, а в середньому складає 10.6% від сумарних втрат.

За режимами максимальних навантажень ЕО виконано оптимізаційні розрахунки з потенційно великим ефектом економії втрат але з гранично припустимим терміном окупності \approx 3-4 роки. Отримано наступні результати:

- середня економія втрат – 4.1 % від сумарних втрат;
- сумарний обсяг потужності пристроїв КРП – 908 Мвар;
- сумарний обсяг капіталовкладень – 408,6 млн.грн.;
- сумарна кількість підстанцій для встановлення пристроїв КРП – 419.

Для можливості першочергового практичного впровадження засобів компенсації реактивної потужності в мережах кожної ЕО виконано розрахунки для 5-6 тупикових підстанцій 35/10(6) кВ з максимальною економією втрат на 1 кВАр встановлених пристроїв КРП і з терміном окупності до 3 років. Отримано наступні результати:

- середня економія втрат – 2.1 % від сумарних втрат;
- сумарний обсяг потужності пристроїв КРП – 269,5 Мвар;
- сумарний обсяг капіталовкладень – 121,3 млн.грн.;
- сумарна кількість підстанцій для встановлення пристроїв КРП – 103.

Для ряду ліцензіатів (ПАТ «Волиньобленерго», ПАТ «Київенерго», ПАТ «Львівобленерго», ПАТ «Рівнеобленерго», ВАТ «Тернопільобленерго») впровадження пристроїв КРП не доцільно, оскільки термін окупності таких пристроїв буде переважати 3 роки. Результати цих розрахунків представлені у проекті Плану.

Слід відзначити, що в розрахунках не враховано ефект зниження втрат у живлячих мережах 750/330/220 кВ енергосистем. Також слід зауважити що крім компенсації реактивної потужності можливе впровадження інших практичних напрямів зменшення втрат:

- щорічний вибір нормальних місць розривів в мережах 35, 10, 6 кВ;
- компенсація зрівнювальних транзитних потоків реактивної потужності в мережах 110, 150 кВ;
- оптимальний розподіл навантаження трансформаторів (економія втрат неробочого ходу) та ін.