

ПРО НЕВІДПОВІДНІСТЬ ЧИННИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ ЩОДО ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Хачатрян Л.А., студентка, Казанський С.В., к.т.н., доц.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електричних мереж та систем

Вступ. Відповідно до Закону України «Про електроенергетику» (ст. 25 «Права споживачів електричної енергії») споживачі електричної енергії мають право на отримання електричної енергії, якісні характеристики якої визначено державними стандартами. Крім того, в п. 5.20 «Правил користування електричною енергією» зазначено, що «...у відповідних договорах вказуються показники якості електричної енергії, що забезпечуються постачальником електричної енергії. Перелік показників якості електричної енергії, що є суттєвими, сторони договору встановлюють на підставі **державних стандартів** шляхом врахування і погодження пропозицій постачальника електричної енергії і споживача. Засоби і умови контролю показників якості електричної енергії зазначають у договорі. Підтримання погодженого переліку показників якості є обов'язком для сторін договору».

Мета роботи – визначити перелік чинних в Україні стандартів, що регламентують значення показників якості електричної енергії, та провести їх порівняльний аналіз з метою визначення відповідності зазначених показників.

Матеріали досліджень. З 1 січня 2000 р. в Україні введено в дію міждержавний стандарт ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» [1]. Звісно, що норми цього стандарту є обов'язковими для виконання в Україні.

Згідно з Законом України від 15 грудня 2010 р. № 2787-VI «Про ратифікацію Протоколу про приєднання України до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства» [2] з 1 лютого 2011 р. Україна стала членом Енергетичного Співтовариства і відповідно має провести велику роботу з адаптації вітчизняної нормативної бази у сфері електротехніки та енергетики до стандартів та Директив ЄС.

Наказом Мінекономрозвитку України від 20 травня 14 р. № 573 з 1 жовтня 2014 р. введено в дію ДСТУ EN 50160:2014 [3], який є ідентичним європейському стандарту EN 50160:2010. Але, при цьому міждержавний стандарт ГОСТ13109-97 не втратив чинності, тобто, в Україні існують два стандарти, в яких є деякі норми щодо якості напруги електропостачання, що суперечать один одному.

Розглянемо докладніше та визначимо основні відмінності між характеристиками якості електроенергії встановлені в ГОСТ-13109-97 та ДСТУ EN 50160:2014:

1. *Відхилення напруги.* ГОСТ 13109-97 визначає допустиме та гранично допустиме відхилення напруги, які становлять відповідно $\pm 5\%$ від номінальної напруги та $\pm 10\%$ від номінальної напруги. Державний стандарт ДСТУ EN 50160:2014 визначає відхилення напруги у межах $\pm 10\%$ від номінальної

напруги. В умовах, коли електричну енергію постачають електромережі без зв'язку з ОЕС чи до особливо віддалених користувачів мережею, зміни напруги не мають перевищувати значення від -15 % до +10 % від номінальної напруги. Слід зазначити, що цей стандарт не передбачає використання термінів «допустимого» та «граничного» значення відхилення напруги.

2. *Відхилення частоти.* У ГОСТ 13109-97 допустиме відхилення частоти становить $\pm 0,2$ Гц, а гранично допустиме $\pm 0,4$ Гц. ДСТУ EN 50160:2014 розрізняє відхилення частоти для систем двох типів:

- для систем, які синхронно підключено до ОЕС – 50 Гц ± 1 % протягом 99,5 % часу за рік; 50 Гц $+4$ %/ -6 % протягом 100 % часу вимірювання;
- для систем, які функціонують без синхронного підключення до ОЕС: 50 Гц ± 2 % протягом 95 % часу за тиждень; 50 Гц ± 15 % протягом 100 % часу вимірювання.

3. Термін «*Несиметрія напруг*», визначений в ГОСТ 13109-97, тотожний терміну «*Небаланс напруг електропостачання*» в ДСТУ EN 50160:2014. Перший документ визначає нормально допустиме та гранично допустиме значення коефіцієнта несиметрії напруги як за зворотною, так і за нульовою послідовностями в точках загального приєднання до чотирипровідних електричних мереж з номінальною напругою 0,38 кВ, що дорівнює 2 % і 4 % відповідно (усереднено за 3 с). В ДСТУ EN 50160:2014 небаланс напруги визначається лише за зворотною послідовністю. В стандарті прописано, що 95 % середньоквадратичних значень напруги зворотної послідовності мають бути в межах від 0 % до 2 % від напруги прямої послідовності, за нормальних робочих умов, усереднених на 10-хвилинному проміжку.

4. *Доза флікера.* ГОСТ 13109-97 визначає гранично допустиме значення для короткочасної дози флікера за коливання напруги з формою, що відрізняється від меандра, рівною 1,38, та для довгочасної – 1,0. В точках загального підключення споживачів електричної енергії, які мають лампи накалювання в приміщеннях, де потребується значна зорова напруга, рівно 1 для короткочасної дози флікера та 0,74 для довгочасної.

В ДСТУ EN 50160:2014 зазначено, що за нормальних робочих умов у будь-якому тижневому періоді показник довгочасного флікера, спричинений коливанням напруги, має бути не більшим 1 для 95 % часу споживання.

5. *Коефіцієнт викривлення синусоїдальності кривої напруги.* В міждержавному ГОСТ 13109-97 визначено нормально та гранично допустимі значення коефіцієнту викривлення для різних класів номінальної напруги, які наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Значення коефіцієнту викривлення синусоїдальності кривої напруги

Нормально допустиме значення за $U_{ном}$, кВ		Гранично допустиме значення за $U_{ном}$, кВ	
0,38	8,0	0,38	12,0
6-20	5,0	6-20	8,0
35	4,0	35	6,0
110-330	2,0	110-330	3,0

В ДСТУ EN 50160:2014 зазначено, що сумарний коефіцієнт гармонічних спотворень СКГС (NEAN) напруги електропостачання має бути не більшим 8 % від діючого значення напруги основної частоти.

6. Значення коефіцієнта n -ї гармонічної складової напруги наведено в табл. 2 (вибірково).

Таблиця 2 – Значення коефіцієнта n -ї гармонічної складової напруги, %

ГОСТ 13109-97					ДСТУ EN 50160:2014		
n	НН	СН		ВН	НН	СН	ВН
		6-10 кВ	35 кВ				
Непарні гармоніки не кратні 3							
5	6,0	4,0	3,0	1,5	6,0	6,0	5,0
7	5,0	3,0	2,5	1,0	5,0	5,0	4,0
11	3,5	2,0	2,0	1,0	3,5	3,5	3,0
13	3,0	2,0	1,5	0,7	3,0	3,0	2,5
Непарні гармоніки кратні 3							
3	5,0	3,0	3,0	1,5	5,0	5,0	3,0
9	1,5	1,0	1,0	0,4	1,5	1,5	1,3
15	0,3	0,3	0,3	0,2	0,5	0,5	0,5
21	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5
Парні гармоніки							
2	2,0	1,5	1,0	0,5	2,0	2,0	1,9
4	1,0	0,7	0,5	0,3	1,0	1,0	1,0
6	0,5	0,3	0,3	0,2	0,5	0,5	0,5
8	0,5	0,3	0,3	0,2	0,5	0,5	0,5
10	0,5	0,3	0,3	0,2	0,5	0,5	0,5

Крім того, окремого розгляду заслуговує питання невідповідності у зазначених стандартах номінальних значень низької напруги. Європейськими стандартами передбачено значення 230/400 В, а багатьма національними стандартами – значення 220/380 В.

Висновки. З метою уникнення розбіжностей визначення показників якості електричної енергії в Україні має бути здійснений комплекс додаткових заходів щодо приведення національної нормативної бази до вимог стандартів Європейського Союзу.

Перелік посилань

1. Электрическая энергия. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения: ГОСТ 13109-97. [Введ.01.01.2000]. – К.: Изд-во стандартов, 1998; Госстандарт Украины, с доп. и попр., 1999. – 31 с.
2. Протокол про приєднання України до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua>.
3. Характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загальної призначеності: ДСТУ EN 50160:2014 (EN 50160:2010, IDT). [Чинний з 1.10.2014]. – К.: Держстандарт України, 2014. – 27 с.