

практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених «Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі». – Чернігів: ЧНТУ, 2016. – С. 135-136.

3. Руденок К.С., Безручко В.М. Впровадження в лабораторний практикум студентів сучасного обладнання з автоматизації виробничих процесів фірм HITCHI та FLEXEM // Тези доповідей Науково-практичної конференції «Новітні технології сучасного суспільства (НТСС-2017)». – Чернігів: ЧНТУ, 2017. – С.80-82.

**Газукін Д.О., студент групи МВТ-211**

Національний університет «Чернігівська політехніка», gazuking2000@gmail.com

**Науковий керівник: Безручко В.М., канд. техн. наук**

Національний університет «Чернігівська політехніка», slavajm@meta.com

### **ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ РОЗРАХУНКУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ**

Згідно до [1] “до технологічних витрат електричної енергії відносять втрати енергії, обумовлені електромагнітними процесами у струмопровідних частинах електричної мережі і осердях апаратів при її передачі, а також кліматичні втрати та втрати енергії в ізоляції елементів мережі”.

Даний прилад дає можливість отримувати вхідні дані для корекції та розрахунку технологічних втрат електроенергії при передаванні її по повітряній лінії. Струм за стандартними методиками визначається за показами лічильників активної та реактивної енергії. Однак такі розрахунки не враховують енергію спотворення, що виникає через несинусоїдальність струму та напруги в мережі, розрахунок струму проводиться саме для номінального значення напруги, яке насправді змінюється. Для корекції розрахунку використовуються стандартні коефіцієнти графіків навантаження, що суттєво відрізняються від реальних. Також в методиках не враховується зміна перетину провідника в часі при різних температурах та механічні деформації, що впливає на його провідності. Усі ці фактори не враховуються через відсутність вихідних даних та призводять до утворення великої невизначеності при розрахунках.

Тому запропоновано новий пристрій, що буде вимірювати значення струму на ділянці повітряної лінії, вимірювати температуру провідника для корекції його опору. На рисунку 1,а зображено частину повітряної лінії з встановленими на ній вимірювальним пристроями. На рисунку 1,б зображена один з можливих варіантів конструктивного виконання пристрою, де передбачено два трансформатори один для живлення від струму мережі, а другий вимірювальний трансформатор струму.

Трансформатор для живлення розраховується за умови, що при діючих значеннях струму в мережі напруга на його виході повинна індукуватися вища за напругу живлення сучасної електроніки. Блок ємнісного накопичувача може виконуватися на так званих супер конденсаторах (іоністорах) для накопиченні енергії для живлення системи в часи переривання електропостачання споживачам та при малих струмах, що можуть виникати в нічні часи. Застосування саме іоністорів дозволить працювати системі безперебійно навіть при малих температурах довколишнього середовища. Блок живлення має підвищувати чи понижувати напругу з іоністорів для забезпечення сталого значення напруги живлення. Блок виміру струму має забезпечувати точний вимір струму при різних температурах довколишнього середовища. Датчик температури має встановлюватися безпосередньо на провіднику повітряної лінії та бути захищеним від нагріву проміннями сонця для забезпечення точних вимірювань. Блок мікроконтролеру має забезпечувати зчитування значень струму та температури а також накопичувати дані показів за показниками часу з блоку годинника реального часу.

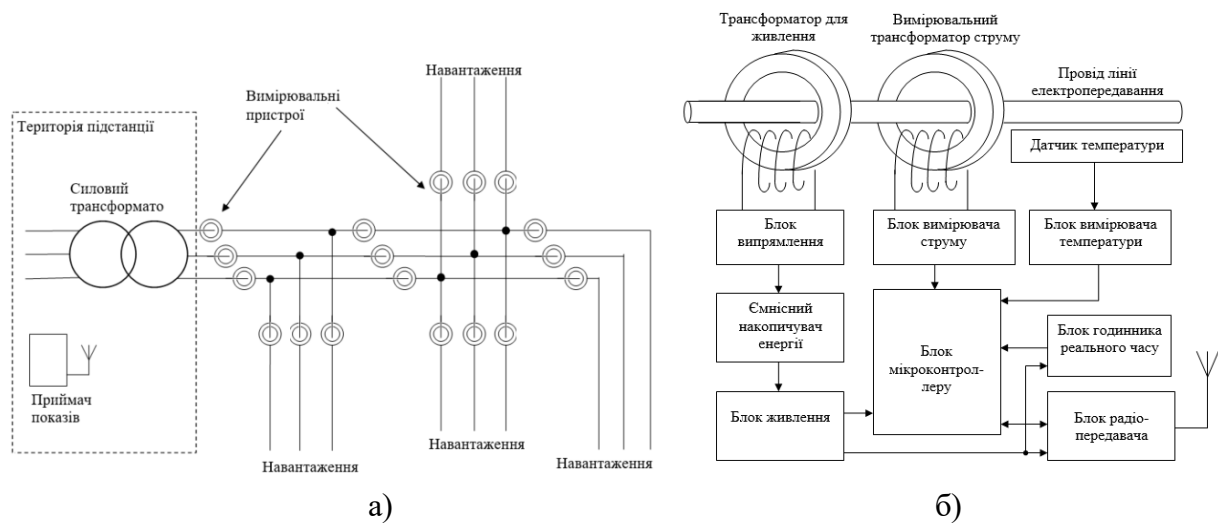


Рис. 1 – Частина повітряної лінії з встановленими на ній вимірювальними пристроями а) та один з можливих варіантів конструктивного виконання пристрою б)

Запропонований пристрій працює таким чином. Живлення пристрою відбувається від трансформатора живлення. Блок випрямляча та ємнісний накопичувач забезпечують накопичення енергії задля живлення пристрою при відключенні лінії та при малих струмах споживання в мережі. Блок мікроконтролера забезпечує накопичення квадрату струму з одиницю часу. Кожне вимірювання коректується відповідним табличним коефіцієнтом задля корекції втрат через зменшення перетину провідника від сили тяжіння при різних температурах. Формула для накопичування:

$$S = \int_0^t k(T, t) \cdot I(t)^2 dt \quad (1)$$

де  $t$  – час, с;  $I(t)$  – значення струму, що змінюється в часі, А;  $k(T, t)$  – коефіцієнт корекції, що залежить від температури поверхні провідника.

Накопичені дані через кожний період часу, заданий годинником реального часу, мають відправлятися на приймальний пристрій, що раціонально розмістити на території підстанції. Передача може забезпечуватися як безпосередньо від вимірювача до приймача (при малих відстанях) так і від пристрою до пристрою по ланцюгу в мережі до приймача показів.

Пристрій було запатентовано [2].

#### Перелік посилань

1. Методичні рекомендації визначення технологічних витрат електричної енергії в трансформаторах і лініях електропередавання. Затверджено наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 21.06.2013 № 399. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0399732-13#Text>
2. Пат. на корисну модель 149445 Україна, МПК G01R11/48. Вимірювальний пристрій для визначення вихідних даних для корекції розрахунку технологічних втрат електроенергії / В.М. Безручко, Р.О. Буйний, А.Ю. Строгий, В.І. Ткач; заявник та патентовласник Національний університет «Чернігівська політехніка» (UA). – № u202103699; заявл. 29.06.2021; опубл. 17.11.2021