

УДК 621.326

Лацік І. – ст.гр. ЕЕм-51

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя

## КОЕФІЦІЄНТ ПОТУЖНОСТІ В УМОВАХ НЕЛІНІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Лупенко А.М.

Для розуміння суті коефіцієнта потужності необхідно кілька слів сказати про реактивну потужність. Одне з визначень говорить, що реактивна потужність - це потужність, якою в процесі роботи обмінюються між собою джерело напруги та споживач. Якщо вважати, що струм і напруга є синусоїдними. Враховуючи, що індуктивний елемент створює запізнення фази струму, а ємнісний запізнення фази напруги. Для визначення миттєвої потужності перемножимо струм та напругу.

$$p_T = U \cdot I \cdot \cos \omega t; \quad p_T = U_L \cdot \sin 2\omega t; \quad p_C = -U_C \cdot I \cdot \sin 2\omega t$$

Варто звернути увагу на множник  $\sin 2\omega t$  (рис. 1); для реактивних елементів при розрахунку середньої потужності за півперіоду, ми отримаємо «0». Реактивна потужність виникає як наслідок здатності реактивних елементів до запасання енергії у магнітному (катушка) та електричному (конденсатор) полях. Але, змінюючись із подвійною частотою, приводить до додаткових втрат в елементах мережі, що в свою чергу знижує ККД установок.

Для оцінки частки реактивної потужності у повній потужності, що необхідна для живлення установки, користуються поняттям коефіцієнт потужності. Варто зазначити,

$$КП = \frac{P}{S} = \cos \varphi$$

що визначення коефіцієнта потужності, згідно виразу можливе  
лише для чисто синусоїдних сигналів струму та напруги.

В умовах нелінійних навантажень, в мережі мають місце гармонічні складові струму (рис. 2) (вважаємо що потужність джерела напруги є нескінченною і графік напруги є чисто синусоїдним). Негативний вплив гармонік проявляє себе у:

- перегріванні обмоток і осердь трансформаторів;
- провалах моментних характеристик двигунів;
- некоректному спрацюванні систем релейного захисту;
- зниженні ККД установок.

Для визначення впливу гармонічних складових на коефіцієнт потужності звернемося до векторної діаграми рис. 3. Вона описується рівнянням:

$$S = U \cdot \sqrt{I_{1P}^2 + I_{1Q}^2 + \sum_{k=2}^n I_k^2}$$

Загальний коефіцієнт потужності буде визначатися так:  $КП = \cos \theta \cdot \cos \varphi$

Отже, для отримання коефіцієнта потужності близьким до «1», необхідно компенсувати реактивну складову потужності та вживати заходів щодо зменшення вмісту гармонічних складових у графіку струму.

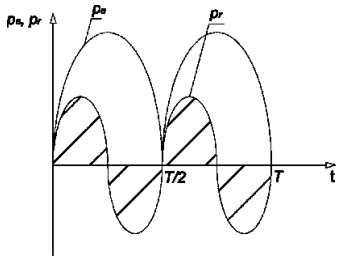


Рисунок 1.

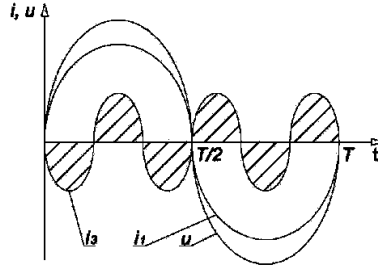


Рисунок 2.

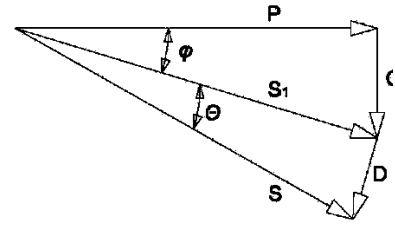


Рисунок 3.

УДК 621.685

Лень М. – ст. гр. КАМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## МЕТОДИКА ВИМІРЮВАННЯ ЧАСОВИХ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИГНАЛІВ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ ОДНОКРИСТАЛЬНОГО МІКРОКОНТРОЛЕРА

Науковий керівник: к.т.н., доцент Медвідь В.Р.

При вимірюванні частоти використовується метод прямого вимірювання з часовою базою, рівною 1 сек. Цей метод дозволяє визначати частоту періодичного сигналу довільної форми.

Структурна схема пристрою для вимірювання частоти наведена на рис. 1. Сигнал, частота якого вимірюється, поступає на вхідний формувач 1, що є підсилювачем-обмежувачем з характеристикою тригера для уникнення помилкових спрацьовувань лічильників.

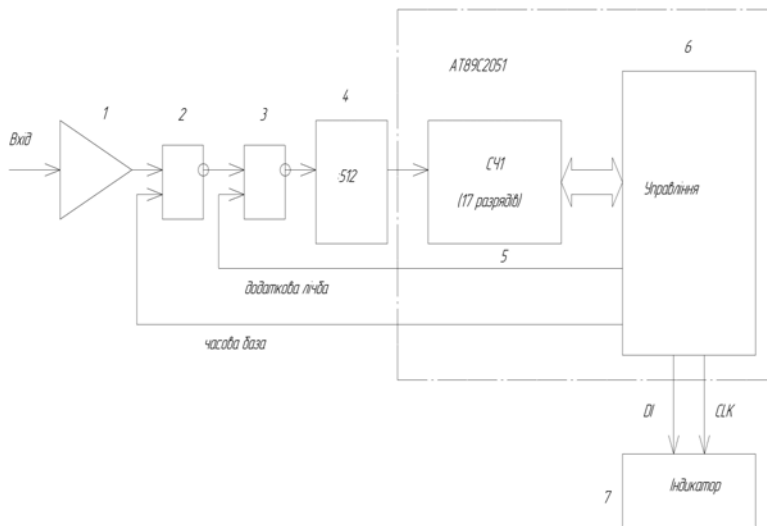


Рис. 1 – Структурна схема вимірювання частоти

На виході підсилювача-обмежувача утворюється сигнал прямокутної форми з малим часом наростання фронтів. Сформований сигнал поступає на ключ 2 (логічний елемент І-НЕ), на другий вхід якого поступає управляючий сигнал “часової бази” тривалістю 1 сек. Пачка імпульсів тривалістю 1 сек. без перетворень проходить через ключ 3 (він не використовується і відкритий у момент підрахунку частоти) і поступає на зовнішній переддільник 4, що знижує частоту сигналу на вході внутрішнього 17-бітового лічильника 5 мікроконтролера (таймер 1 мікроконтролера в режимі лічильника плюс біт переповнювання). Необхідність використання зовнішнього переддільника обумовлена обмеженням на значення частоти вхідного сигналу лічильника.

Після того, як сигнал “часова база” стає неактивним (ключ 2 закривається), за допомогою сигналу “додаткова лічба” проводиться перевірка вмісту переддільника 4 і