

Секція: СВІТЛОТЕХНІКА І ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА

Керівник: проф. Микола Тарасенко

УДК 621.311

Олег Буняк, к.т.н., доц., Сергій Бабюк, к.т.н., Іван Сисак, к.т.н.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТОМЕРЕЖІ

Запропоновано інтелектуальний пристрій частотного розвантаження енергосистем з заданими алгоритмами і програмою, що реагують на швидкість зниження і відновлення частоти після аварії.

Ключові слова: інтелектуальний пристрій, частотне розвантаження, мікроконтролер, електрична мережа, електроенергетична система.

Oleh Buniak, Ph.D., Serhii Babiuk, Ph.D., Ivan Sysak, Ph.D.

INTELLIGENT DEVICE FOR AUTOMATIC REGULATION OF ELECTRICITY PARAMETERS

An intellectual device for frequency dipping of power systems with given algorithms and programs that respond to the rate of reduction and recovery of frequency after an accident is proposed.

Keywords: intelligent device, frequency unloading, microcontroller, electric network, electric power system.

Питання якості електричної енергії вимагають більш ретельної розробки і вивчення явищ, що відбуваються при цьому. Особливі труднощі викликані відсутністю необхідних вимірювальних приладів в електричних мережах і необхідністю зміни методів вимірювання. Це пов'язано, зокрема, із впливом випадкового характеру зміни навантажень, що у свою чергу вимагає застосування статистичних приладів і відповідного опрацювання одержуваної інформації - використання ймовірностатистичних методів розрахунку. Аналіз системних аварій зі значною втратою генеруючих потужностей і роботи автоматичного частотного розвантаження (АЧР) показав, що ефективність частотного розвантаження енергосистем можна підвищити за рахунок впровадження інтелектуального пристрою з заданими алгоритмами і програмою, що реагують на швидкість зниження і відновлення частоти після аварії [1].

Пристрій складається з мікропроцесорного блоку і системи сенсорів параметрів навантаження мережі, що забезпечує управління автоматичними вимикачами, а також контроль параметрів основних комутаційних елементів. Передбачається, що пристрій буде виконувати наступні функції:

- автоматичне частотне розвантаження електроенергетичних систем, які реагують на швидкість зниження частоти і швидкість її відновлення;
- зберігати робочий стан за відсутності напруги живлення протягом доби;
- захищати мінімальну напругу (зникнення або недопустиме зниження напруги більш ніж на 15% від номінальної);

- автоматичне повторне включення відключених приєднань при відновленні частоти струму.

В даний час розроблено його принципову схему, яка приведена на рис.1.

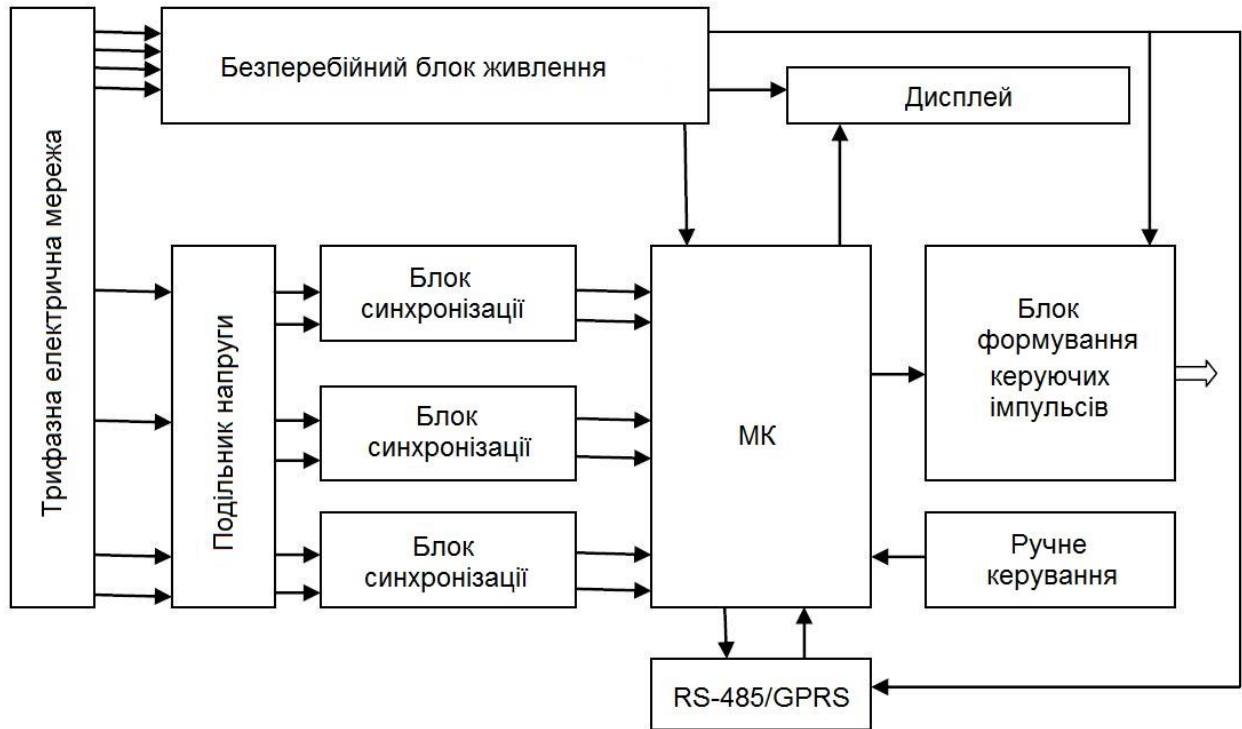


Рис. 1 Принципова схема пристрою

Для забезпечення синхронізації мікроконтролера і достовірності вимірюваної напруги при трифазній мережевій напрузі необхідно використовувати три зовнішніх переривання мікроконтролера (МК). Обробники зовнішніх переривань повинні містити в собі підпрограми і функції визначення частоти електромережі. Розрахунок частоти доцільно проводити на основі значення рахункового регістра 16-ти розрядного таймера-лічильника. Для цього при кожному виклику обробника зовнішнього переривання необхідно зчитати значення, яке міститься в рахунковому регістрі таймера. Дане значення, при частоті тактового генератора мікроконтролера 16 МГц відповідає кроку вимірювання частоти $25 \cdot 10^{-6}$ Гц. При розрахунку частоти використовується розподіл цілочисельних двобайтових значень з відкиданням залишку. Зважаючи на особливості роботи апаратного подільника МК, розрахунок значень частоти у вигляді двобайтових змінних дозволить значно підвищити швидкість обчислення в порівнянні з використанням чисел з плаваючою комою [2].

Для корекції моментів часу вимірювання напруги на піку синусоїдального сигналу, необхідно провести перерахунок значення, яке буде заноситься в регістр порівняння таймера-лічильника і викличе переривання, що запускає процес вимірювання напруги. Розрахунок даного значення необхідно виконати на основі розрахованого значення частоти струму.

При обробці переривання необхідно перевірити відповідність параметрів

електромережі, отриманих в процесі вимірювань і розрахунків на допустимість значень, шляхом їх порівняння з заданими граничними значеннями, відповідно при виході параметрів із заданого інтервалу необхідно подати керуючий сигнал на відключення вимикача.

Очікуваним результатом впровадження розробки в електричні мережі і енергосистеми є:

- зниження ризику розвитку електроенергетичних аварій;
- підвищення надійності електропостачання;
- автоматизація процесу протиаварійного керування і моніторингу стану параметрів електричної мережі.

Блок має можливість вимірювання струмів як з використанням вимірювальних трансформаторів струму, так і з використанням стандартних датчиків струму на основі ефекту Холла.

Запропонований варіант інтелектуального пристрою для аварійних режимів електроенергетичних систем дозволить знизити обсяг і тривалість аварійних відключень при виникненні дефіциту активної потужності і перевантаження електричних зв'язків.

Література

1. Наказ «Про затвердження Правил застосування системної протиаварійної автоматики запобігання та ліквідації небезпечного зниження або підвищення частоти в енергосистемах» [Електронний ресурс] /Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z1177-03>.

2. Филипович А.И. Устройство защиты от опасных напряжений в трёхфазной электросети «SOKOL UZP-3F» // Официальный сайт А.И. Филиповича. Разработка электронных устройств.

URL <http://www.servissistemy.com/4.htm>.