

УДК 004.896(045)

¹В. М. Синеглазов, д-р техн. наук, проф.,²О. І. Варченко, доц.,³О. П. Барановська

ПРОГРАМНИЙ ІМІТАТОР МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ СИСТЕМИ РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ

Інститут аерокосмічних систем управління НАУ, e-mail: ¹svm@nau.edu.ua,
²voi@nau.edu.ua, ³baranovskaya_olga@ukr.net

Наведено структуру програмного імітатора мікропроцесорної системи релейного захисту. Розглянуто побудову окремих його підсистем та їх функціональне призначення.

Ключові слова: мікропроцесорна система релейного захисту, автоматизоване проектування, програмний імітатор, підсистема програмного імітатора.

Вступ і постановка завдання. Релейний захист займає чільне місце в системі заходів запобігання аваріям у процесі експлуатації енергоустановок і електричних мереж. Найбільшого поширення набули мікропроцесорні системи релейного захисту (МРЗС) [1; 2].

Автоматизоване проектування МРЗС потребує створення програмного імітатора, який дозволяє відпрацювати дію окремих її підсистем. Структурну схему програмного імітатора МРЗС показано на рис. 1.



Рис. 1. Структурна схема програмного імітатора МРЗС: МСЗ – максимальний струмовий захист; ЗЗ – захист від замикань на землю; ЗН – захист за напругою [3]

Розглянемо програмну побудову окремих підсистем, які входять до складу програмного імітатора МРЗС.

Підсистема функцій захисту пристрою МРЗС. Цей блок є основним в цій програмі. Саме тут реалізовано основні алгоритми, що відтворюють функції захисту МРЗС.

Підсистема МСЗ. Призначення цього блока полягає у порівнянні значень вхідного струму і значень струму уставок, що потрапляють до блока із блока інтерфейсу введення-виведення даних. Тут враховується блокування дискретним входом, інформація про яке також потрапляє із блока інтерфейсу введення-виведення даних. Структурну схему блока реалізації МСЗ за однією фазою показано на рис. 2. За трьома фазами схема еквівалентна.

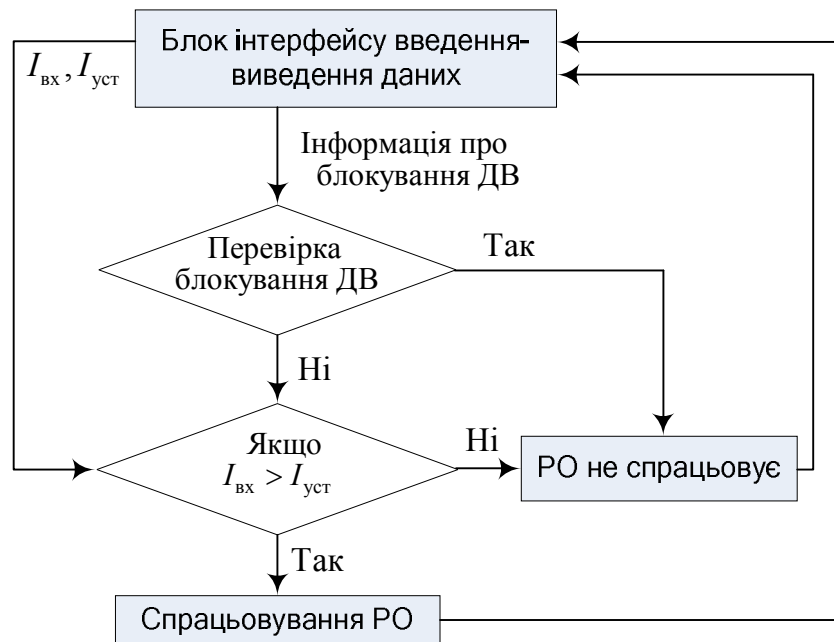


Рис. 2. Структурна схема МСЗ за однією фазою: РО – релейний орган; ДВ – дистанційний вимикач

Підсистема захисту від замикань на землю. У цьому блоці порівнюються значення вхідного струму і значення струму уставок, які надходять до нього із блока інтерфейсу введення-виведення даних. Тут ураховується блокування дискретним входом. Інформація про це надходить із блока інтерфейсу введення-виведення даних. Структурну схему блока реалізації захисту від замикань на землю за трьома фазами показано на рис. 3.

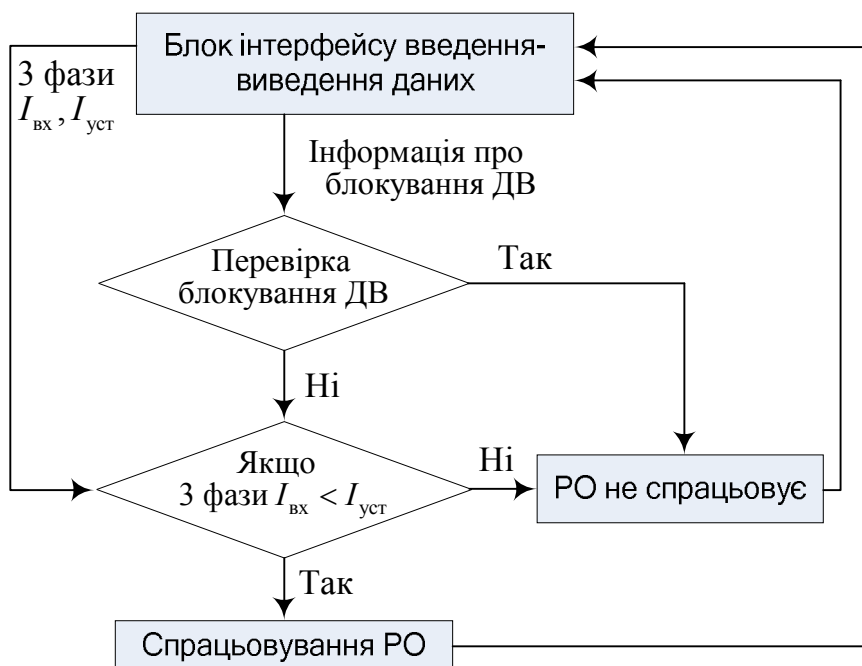


Рис. 3. Структурна схема захисту від замикань на землю

Підсистема захисту за максимальною напругою. Функція блока полягає у порівнянні значень вхідної напруги і значень напруги уставок, що потрапляють з блока інтерфейсу введення-виведення даних. У ньому ураховується блокування дискретним входом; інформація про це надходить із блока інтерфейсу введення-виведення даних. Структурну схему блока реалізації захисту за напругою за максимальною напругою для однієї фази показано на рис. 4. Для всіх трьох фаз схема ідентична.

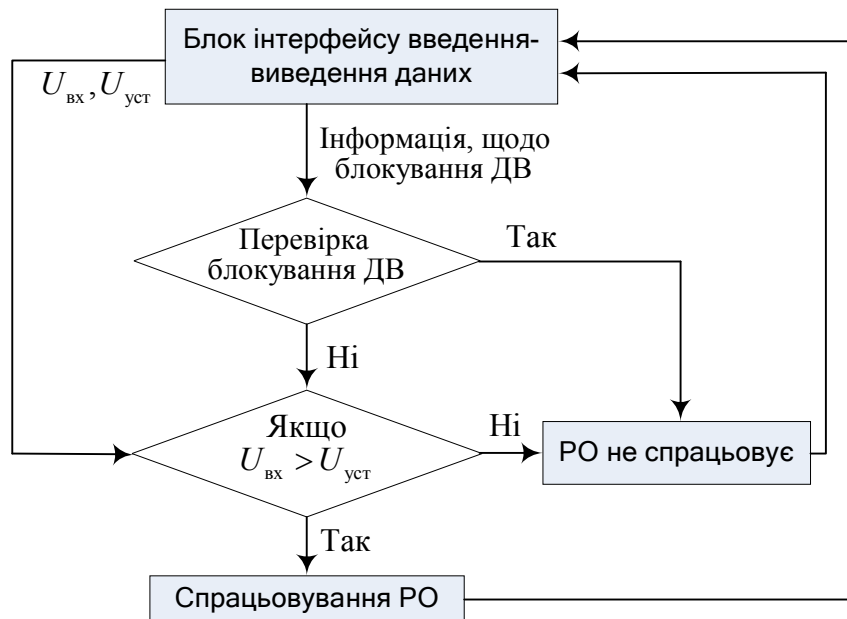


Рис. 4. Структурна схема захисту за максимальної напруги

Підсистема захисту за мінімальною напругою з урахуванням уставок струму. Дія цього блока полягає у порівнянні значень вхідної напруги і струму та значень напруги уставок, що надходять із блока інтерфейсу введення-виведення інформації. У цьому блоці враховується блокування дискретним входом. Інформація про це надходить із блока інтерфейсу введення-виведення даних. Структурну схему блока реалізації захисту за мінімальною напругою з урахуванням уставок струму зображено на рис. 5.

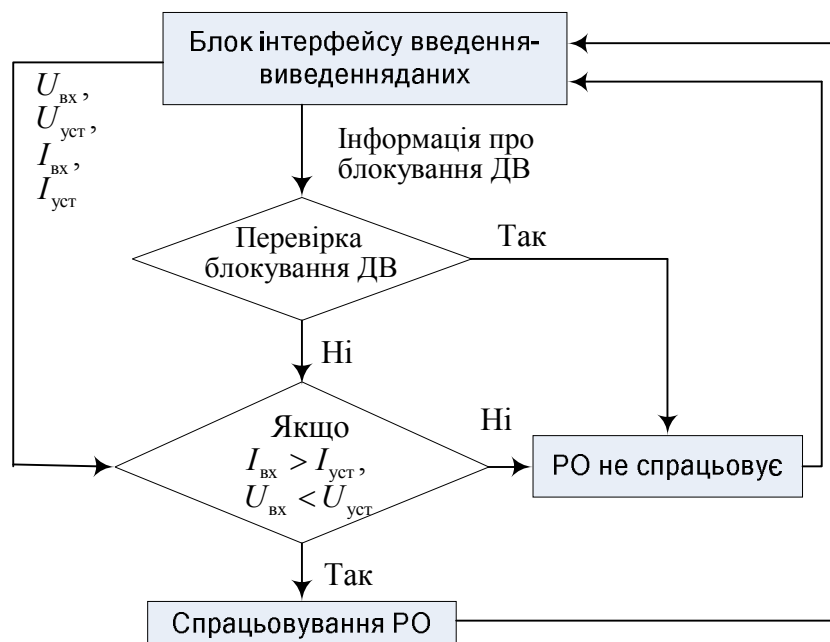


Рис. 5. Структурна схема захисту за мінімальною напругою з урахуванням уставок струму

Блок інтерфейсу введення-виведення даних. Цей блок включає оформлення інтерфейсу користувача, блок уведення даних та блок індикації.

Основні програмні методи, що застосовуються у цьому блоці:

- зчитування з комірки числа та присвоєння його певній відповідній змінній;
- присвоєння індикаторам певного зображення залежно від умов зміни кольору, наприклад при натисканні курсором чи спрацьовуванні певного захисту;

– збільшення чи зменшення числового значення комірки на крок, уведений на панелі, за допомогою натискання «стрілок» біля відповідної комірки.

Блок імітатора меню пристрою МРЗ. Цей блок призначений для програмування основних пунктів меню реального пристрою.

Програмно тут реалізується залежність певної комбінації, послідовності натискання клавіш керування від певного пункту меню. Тут також відбувається присвоєння певних значень уставок змінним, що далі використовуються у блоках реалізації інтерфейсу та реалізації функцій захисту МРЗ.

Висновки. Розроблено структуру програмного імітатора мікропроцесорної системи релейного захисту, визначено його підсистеми та їх функціональне призначення. Розроблено алгоритмічне забезпечення програмного імітатора мікропроцесорної системи релейного захисту, який використовується для відпрацювання режимів роботи МРЗС.

Список літератури

1. Чернобровов Н. В. Релейная защита энергетических систем / Н. В. Чернобровов, В. А. Семенов – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 800 с.
2. Андреев В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения / В. А. Андреев – М.: Высш. шк., 1991. – 496 с.
3. Устройство микропроцессорное защиты, автоматики контроля и управления присоединений 6-35 кВ МРЗС-05-01. Руководство по эксплуатации РСГИ.466452.007-10 РЕ. – К.: Киевприбор, 2003. – 188 с.

В. М. Синеглазов, О. И. Варченко, О. П. Барановская

Программный имитатор микропроцессорной системы релейной защиты

Приведена структура программного имитатора микропроцессорной системы релейной защиты. Рассмотрено строение его отдельных подсистем их функциональное назначение.

V. M. Syneglazov, O. I. Varchenko, O. P. Baranovska

The program simulator of microprocessor system of relay defence

The structure of the program simulator of microprocessor system of relay defence is resulted. The structure of its separate subsystems, their functional purpose is considered.