

АНАЛІЗ РОБОТИ РЕЛЕ ЧАСТОТИ З ЗАСТОСУВАННЯМ ЦИФРОВОЇ СИСТЕМИ ТЕСТУВАННЯ

Національний університет "Львівська політехніка"

Анотація

Перед нами було поставлено задачу автоматичної перевірки характеристик спрацювання цифрового реле частоти. Вказане завдання вирішено шляхом створення алгоритмів перевірки характеристик спрацювання за типовими та особливими характеристиками цифрового реле частоти. На основі алгоритмів створений спеціалізований модуль перевірки реле частоти, що став підсистемою цифрової тестової системи перевірки пристроїв релейного захисту й автоматики (РЗА). Розроблений модуль дозволяє автоматично перевіряти основні характеристики реле частоти, що суттєво оптимізує процес його налаштування та перевірки.

***Ключові слова** – реле частоти, цифрові пристрої, цифрова система тестування, модуль, цифrogramи, характеристики реле*

Abstract

We were given the task of automatically checking the characteristics of the digital frequency relay. The specified problem is solved by creation of algorithms of check of characteristics of operation on typical and special characteristics of the digital frequency relay. On the basis of algorithms the specialized module of check of the frequency relay which became a subsystem of digital test system of check of devices of relay protection and automatic equipment is created. The developed module allows you to automatically check the main characteristics of the frequency relay, which significantly optimizes the process of setting up and testing.

***Keywords** - frequency relay, digital devices, digital testing system, module, digitgrams, relay characteristics.*

Вступ

На даний час за кордоном та в Україні створюються спеціалізовані технічні засоби для налаштування та перевірки пристроїв релейного захисту та автоматики. Сучасні пристрої для перевірки характеристик РЗА виконані з застосуванням цифрової техніки. В даній роботі представлена розробка спеціалізованого модуля для перевірки цифрових реле частоти, що є підсистемою спеціального програмного забезпечення цифрової системи тестування.

Результати досліджень

Найбільш поширеними сучасними системами для перевірки пристроїв РЗА, що застосовуються в енергосистемах України є "Omicron" (Австрія), "Double" (США), "Реле-Томограф" (Росія) та вітчизняні "РЗА-Тестер", "Реле-Тестер" та "РТС-М". Ці пристрої дозволяють якісно та швидко перевіряти характеристики пристроїв РЗА, в тому числі і спеціалізованих складних реле, зокрема реле частоти.

Авторами розроблене спеціальне програмне забезпечення GRAN Test System, що є структурним елементом вітчизняних цифрових систем тестування "РЗА-Тестер", "Реле-Тестер" та "РТС-М".

За допомогою спеціального програмного забезпечення GRAN Test System:

- здійснюється керування цифровою системою тестування "РЗА-Тестер" ("Реле-Тестер", "РТС-М");
- задаються параметри перевірки конкретного пристрою РЗА, в тому числі і реле частоти;
- формуються в цифровій формі для перевірки характеристик пристроїв РЗА сигнали напруг та струмів;
- задається зміна вихідних бінарних сигналів;
- відображаються результати перевірки пристроїв РЗА;
- формуються протоколи перевірки;
- формується бібліотеки тестів для перевірки та налагодження типових пристроїв РЗА.

Спеціальне програмне забезпечення GRAN Test System розроблене для роботи в середовищі операційної системи Windows, має зручний та простий інтерфейс користувача. Спеціальне програмне забезпечення має модульну структуру. Окремі модулі дають можливість користувачу формувати цифrogramи залежно від об'єкту перевірки – дистанційні захисти, диференційні, струмові тощо. Також GRAN Test System забезпечує формування цифrogram напруг та струмів, що відповідають різним режимам енергосистеми – короткі замикання (як в перехідних, так і в усталених режимах), синхронні хитання, асинхронний хід, неповнофазні режими тощо.

Розроблений алгоритм перевірки сучасних цифрових реле частоти, зокрема реле УРЧ-3М, здійснена його цифрова реалізація та створений модуль цифрової системи тестування для оптимальної перевірки їх характеристик.

Розроблений модуль дозволяє перевірити практично всі характеристики вітчизняного цифрового реле частоти серії УРЧ-3М в режимах автоматичного частотного розвантаження (АЧР), частотного автоматичного повторного ввімкнення (ЧАПВ), АЧР з блокуванням по швидкості зниження частоти, контролю швидкості зниження частоти, контролю швидкості підвищення частоти.

Модуль перевірки реле частоти показав високу ефективність на етапі виготовлення реле частоти серії УРЧ-3М на технологічних лініях науково-виробничого підприємства «РЕЛСІС» та під час їх налагодження в енергосистемах України.

Висновки

1. Розроблений алгоритм та на його основі спеціалізований модуль призначений для автоматизації процесу налаштування та перевірки реле частоти, зокрема УРЧ-3М.

2. Функціональний блок спеціалізованого модуля дозволяє за один цикл здійснити перевірку всіх характеристик реле частоти та суттєво зменшити час його перевірки.

3. Під час проведення дослідів з перевірки характеристик реле частоти автоматично формується протокол перевірки, який записується в архів протоколів.

4. Передбачена можливість формування бібліотеки модулів перевірки реле частоти, що дозволяє використати їх для перевірки таких самих та подібних реле частоти на інших об'єктах енергосистем.

5. Ефективність розробленого модуля підтвердилась на етапі виготовлення реле частоти серії УРЧ-3М на технологічних лініях науково-виробничого підприємства «РЕЛСІС».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] Баран П.М., Кідиба В.П., Пришляк Я.Д., Шмагала В.М., "Спеціальне програмне забезпечення цифрової тестової системи для перевірки пристроїв релейного захисту та автоматики // Енергетика та електрифікація. – К., 2006. – №6. – С. 25–32.

[2] Баран П.М., Кідиба В.П., Пришляк Я.Д., Шмагала В.М. Програмне забезпечення аналізу інформації з цифрових пристроїв захисту та автоматики // Вісн. Національного ун-ту "Львівська політехніка". – 2003. – № 479 – С. 10 – 17.

[3] Реле частоты унифицированное УРЧ-3М-С. Руководство по эксплуатации, НВП "РЕЛСІС". Режим доступу: <https://reلسis.ua/upload/urch-3m-c.pdf>.

Сегеда Михайло Станкович – доктор технічних наук, професор, зав.каф. ЕСУ, Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів, Е-mail: msseheda@gmail.com

Баран Петро Михайлович – кандидат технічних наук, доцент, кафедра ЕСУ, Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів, Е-mail: pero/m/baran@lpnu.ua

Кідиба Віктор Павлович – кандидат технічних наук, доцент, кафедра ЕСУ, Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів, Е-mail: Kidyba@ukr.net

Пришляк Ярослава Дмитрівна – кандидат технічних наук, доцент, кафедра ЕСУ, Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів Е-mail: Pryshlak@gmail.com