

Лисий В. В.

СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ 110 КВ ТА ВИЩЕ І ЇХ ПРОГРАМУВАННЯ

Метою статті було відобразити мій план по здійсненню та написанню магістерської дисертації, яка є своєрідним продовженням теми, що була описана та вирішена в дипломній бакалаврській роботі.

В ході виконання статті приведено огляд актуальності даної теми, приведені та поставлені чіткі завдання, представлено способи здійснення реєстрації, а також засоби у вигляді цифрових реєстраторів та систем реєстрації. Розглянуто такі системи та комплекси як ІДК «Регіна», Система WAMS «Регіна Ч», КРАС та РЕКОН.

Ключові слова: моніторинг енергетичних систем, моніторинг, реєстрація цифрових сигналів, цифровий реєстратор, повітряні лінії, високовольтні лінії, електрична підстанція

The purpose of the article was to reflect my plan for the implementation and writing of a master's thesis, which is a kind of continuation of the topic that was described and solved in the bachelor's thesis.

In the course of the article, an overview of the relevance of this topic is given, clear tasks are given and set, methods of registration are presented, as well as tools in the form of digital recorders and registration systems. Such systems and complexes as IDC "Regina", WAMS system, CREE and RECON are considered

Вступ

Метою роботи є дослідження та аналіз систем моніторингу високовольтних електричних мереж.

В роботі планується створити систему, в якій буде відбуватись опит підстанцій в автоматичному режимі та збір даних по роботі їх мереж.

Отримані сирі дані будуть зібрані та передані на центральний вузол, де буде відбуватись аналіз на більш глибокому рівні, за рахунок чого всі дані можна легше контролювати, усувати всі помилки в роботі мережі, а також запобігати виникненню та уникати серйозних проблем.

Актуальність теми

Ефективність і надійність роботи електроенергетичних систем і об'єктів в значній і зростаючій мірі забезпечується одержанням інформації про їх властивості та використанням цієї інформації в системах контролю, діагностування, розпізнавання режимів, автоматизованого та автоматичного керування. Але класичне вимірювання величин, здійснюване автономними функціональними пристроями чи підсистемами, надає досить обмежену, не прив'язану до шкали вимірювання єдиного часу і не завжди необхідної точності інформацію. На декілька порядків більший об

З цією метою вводяться визначення класифікаційних ознак моніторингу: типу моніторингу, процедури моніторингу, операції моніторингу та системи моніторингу.

Типи моніторингу визначаються тим, який характер загальної кінцевої мети моніторингу.

Процедура моніторингу – закінчене перетворення інформації, яка дозволяє досягти поставленої мети моніторингу та одержати кінцевий інформаційний продукт.

Операція моніторингу – проміжне, локальне перетворення інформації, що дозволяє досягти певної проміжної мети, але не дає кінцевого інформаційного продукту. Це часто такі перетворення як первинне вимірювальне перетворення, масштабування, порівняння, АЦП та ЦАП та багато інших.

Інформаційні процедури є упорядкованим і цілеспрямованим комплексом кількох інформаційних операцій. Рідко процедура моніторингу складається з однієї операції і тільки в цьому випадку ця операція може бути одночасно і процедурою моніторингу. Назва процедури моніторингу, як правило, визначається назвою кінцевої інформаційної операції.

Система моніторингу – технічний засіб, за допомогою якого здійснюється процедура моніторингу. Засіб здійснення операції будемо називати підсистемою моніторингу.

Хоча поняття "процедура" і "операція" тісно взаємопов'язані з поняттями "система процедури моніторингу" та "система операції моніторингу", але між ними є принципова відмінність. Вона полягає у тому, що перша означає дію, виконання, а друга – засіб реалізації процедури або операції.

Поняття "процедура", "операція" більш узагальнені поняття також по відношенню до понять "система моніторингу", "система операції", в тому сенсі, що і процедуру, і операцію можна реалізувати з однаковим успіхом за допомогою багатьох різних систем.

Завдання моніторингу в електроенергетиці

Основні завдання моніторингу в електроенергетиці можна визначити наступним чином:

- негайне, в режимі online, забезпечення інформацією в необхідному, інколи досить малому реальному часі автоматичного керування (автоматичного регулювання, автоматики, релейного

- захисту, стеження та ін.);

- негайне, в режимі online, забезпечення інформацією автоматизованого та ручного оперативного-диспетчерського керування;
- накопичення даних, створення баз даних, баз знань, архівів;
- проведення ретроспективного (тенденції, напрями, оцінки розвитку), поточного (спостереження, контроль, діагностика, розпізнавання образів) та перспек

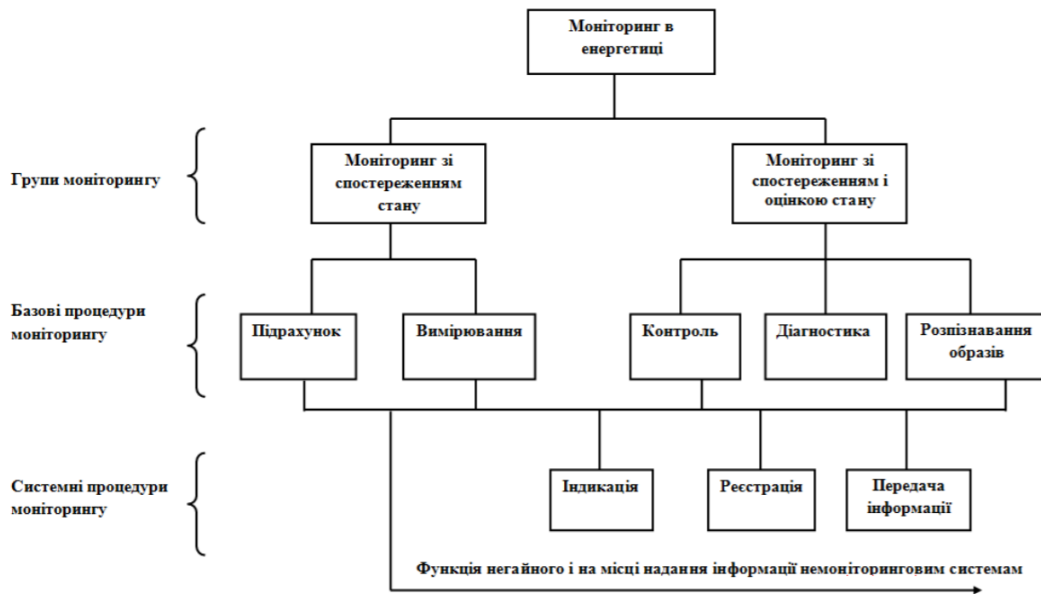


Рис.1 – Схема здійснення моніторингу в електроенергетиці за функціональною ознакою

Використання цифрових реєстраторів для здійснення моніторингу електричних мереж

Наведу опис групових реєстраційних комплексів українського виробництва та найбільш поширених в Україні. Всі комплекси використовуються спільно з електромеханічними або аналоговими пристроями захисту, які не мають вбудованих засобів реєстрації та осцилографування. Вони розроблялися окремо для різних цілей, хоча наразі їх можливості схожі.

Інформаційно-діагностичний комплекс «Регіна» призначений для реєстрації аналогових та дискретних сигналів, аналізу розвитку аварійних ситуацій, оцінки функціонування пристроїв релейного захисту та автоматики, визначення місця пошкодження при коротких замиканнях на лініях електропередачі, визначення залишкового ресурсу високовольтних вимикачів, побудови добової відомості режимів, проведення фазового та гармонічного аналізу синусоїдальних сигналів, виділення симетричних складових в трифазних мережах змінної напруги, виведення інформації у вигляді текстових повідомлень, графіків і таблиць на екран дисплею і на друк, а також передачі зареєстрованої та обробленої інформації на будь-які рівні керування.

Система WAMS «Регіна Ч» призначена для:

- мон

Комплекс реєстрації аварійних подій(КРАС) складається з блоків реєстрації розподілених по об'єктах, концентратора і персонального комп'ютера, на який передаються дані і, за допомогою якого, вони обробляються. Комп'ютер може одночасно використовуватися для інших цілей, бути відключеним. Дані накопичуються в самому реєстраторі, і після включення комп'ютера через концентратор передаються в нього, де записуються, обробляються, і звіди можуть бути передані в інше місце за телефонним модему. Пам'ять самих реєстраторів невелика, і її може не вистачити при численних подіях протягом вихідних або святкових днів, коли немає можливості передати її на верхній рівень.

Комплекс являє собою розподілену систему збору інформації про стан технологічного обладнання і складається з підсистеми центрального рівня і локальних підсистем, число яких визначається кількістю обслуговуваних об'єктів.

Локальна підсистема включає модулі реєстраторів, які накопичують інформацію про стан, як правило, одного - двох приєднань.

Програмно-апаратний комплекс РЕКОН розроблявся як абсолютно автономний пристрій для установки на необслуговуваних об'єктах і призначався в першу чергу для заміни світлопроменевих осцилографів Н13.

Комплекс оснащується символьним дисплеєм, і дисководом для дискети, на яку можна записати накопичену інформацію, яку потім обробити на комп'ютері. Само собою зрозуміло, що ця інформація може бути передана по локальній мережі або комутованого телефонному каналу.

Принцип здійснення реєстрації

Реєстратор фіксує два типи подій:

- Аварійна подія. В цьому випадку файл аварії містить інформацію про аналогові та дискретні сигнали;
 - Спрацьовування. Файл аварії містить тільки інформацію про дискретні сигнали.
- Існує можливість задавати два типи уставок: звичайні та комплексні.

Звичайні уставки:

- за збільшенням;
- за зменшенням;
- за виходом за діапазон;
- за швидкістю зміни сигналу.

Комплексні уставки поєднують поміж собою зв

- Відображення даних нормального режиму;
- Відображення поточної мнемосхеми об'єкта;
- Визначення відстані до місця пошкодження при коротких замиканнях на ЛЕП з врахуванням неоднорідності лінії, впливу відпайок та взаємоіндукції з лініями, що проходять в одних коридорах з контрольованою лінією;

- Передача зареєстрованої інформації на вищі рівні керування;

Програма відображення може одночасно налаштовуватись на роботу з базами даних кількох підстанцій.

Для представлення інформації використовуються такі форми:

- експрес-інформація;
- табличне представлення зміни стану дискретних сигналів;
- графіки аналогових сигналів;
- повне представлення зареєстрованої події;
- нормальний режим.

В програмне забезпечення входить OPC-сервер. Він призначений для передачі інформації, яка отримана від реєстратора іншим програмам, що не входять до складу комплексу. Такою програмою може бути будь-який OPC-клієнт, зокрема більшість SCADA-систем.

Висновок

- Використання систем моніторингу та діагностичних комплексів є доцільним як для режимів ОЕС України, так і для потужного електротехнічного обладнання, такого як генераторів, електричних ліній, струмопроводів, так як відсутність сучасних систем реєстрації часто робить неможливим встановлення причин аварії.

Перелік використаних джерел

1. Сопель Михайло Федорович. Моніторинг в електроенергетиці.- Дисертація д-ра техн. наук: 05.14.02, Нац. акад. наук України, Ін-т електродинаміки. - Київ, 2015.- 350 с.
2. Стогній Б.С. Особливості ОЕС України та науково-технічні проблеми забезпечення її розвитку [Електронний ресурс] / Б. С. Стогній, О. В. Кириленко, В. Я. Жуйков, А. Г. Баталов.
3. Оцінка технічного стану повітряних ліній електропередавання напругою від 35 до 750 кВ : методичні вказівки у двох частинах : СОУ-Н ЕЕ 20.571:2007. – Офіц. вид. – К. : ГРІФРЕ : М-во палива та енергетики України, 2007 – . (Нормативний документ Мінпалиенерго України. Методичні вказівки).
4. Ю.в. Чернецька, а.і. Замулко («система моніторингу технічного стану розподільчих електричних мереж»
5. Крачковский Н. Н. Передача электрической энергии на дальние расстояния / Отв. ред. академик А. В. Винтер. — М. : Издательство Академии