

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ЗБОРУ І ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ З МП РЗА «АРГОН»

Буханенко О.І., Метельська О.В., магістранти, Дмитренко О.О., к.т.н., доцент

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра автоматизації енергосистем

Вступ. Стрімкий розвиток мікропроцесорної техніки і комп'ютерних технологій вплинув на електроенергетичну галузь та призвів до активного впровадження мікропроцесорних пристроїв релейного захисту та автоматики, які здатні не лише виконувати функції РЗА, а й реалізовувати збір, реєстрацію, зберігання і передачу інформації на верхні рівні при спрацюванні захистів РЗА, а також інформацію про об'єкт, що контролюється. Зазвичай на підстанціях застосовуються МП РЗА та цифрові реєстратори аварійних процесів різних виробників із власним програмним забезпеченням та протоколами передачі даних. Використання персонального програмного забезпечення для різних груп пристроїв значно ускладнює аналіз та оперативне надання інформації про нормальні та аварійні режими роботи. Для вирішення даної проблеми кафедрою автоматизації енергосистем НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського» була розроблена багаторівнева автоматична система збору і передачі інформації (АСЗІ) «АРГОН», яка незалежно від протоколу передачі даних та виробника може виконувати наступні функції:

- автоматичний збір та зберігання в базі даних (БД) від МП РЗ та ПА, реєстраторів в режимі реального часу робочих та аварійних повідомлень, осцилограм аварійних процесів;
- автоматичну синхронізацію всіх МП РЗ та ПА;
- резервне копіювання інформації з реєстраторів аварійних процесів;
- можливість доступу за допомогою програмного забезпечення до баз даних кожного з рівнів та візуалізацію на моніторах робочих станцій всіх трьох рівнів мнемосхеми підстанції з індикацією аварійної/неаварійної ситуації;
- автоматична передача на другий рівень енергосистеми та на третій рівень інформації, збереженої в базі даних підстанції;
- автоматичне архівування на сервері БД підстанції та на комп'ютерах.

Мета роботи. Аналіз функціональних можливостей та вимог до визначення надійності роботи АСЗІ «АРГОН» на прикладі системи для підстанції Південнодонбаська – 750 кВ.

Матеріали і результати досліджень.

Принцип роботи та побудови «АРГОН» на прикладі створення автоматизованої системи збору інформації (АСЗІ МП «АРГОН») на підстанції Південнодонбаська – 750 кВ. Система АРГОН повністю забезпечує виконання функцій, перерахованих вище і за рахунок своєї багаторівневої структури може використовуватись в якості єдиного інформаційного середовища для спеціалістів підстанції. Використовуючи технологію «клієнт-сервер» персонал

має можливість через систему рівнів доступу отримати та проаналізувати необхідну інформацію не лише своєї підстанції, енергосистеми, а і інших.

ПЗ АСЗІ МП АРГОН можна розділити на серверну та клієнтську частини. До серверної належить ПЗ, яке функціонує безперервно і не вимагає ніякого втручання персоналу: «АРГОН Checker» – ядро системи, виконує задачі збору інформації з МП РЗ та ПА і забезпечує даними інші модулі системи; «АРГОН Deliver server» – модуль для організації роботи служби доставки експрес-інформації; «АРГОН APP Server» – система передачі даних між рівнями БД. Серверне ПЗ встановлюється в повному об'ємі на сервері АРГОН нижнього рівня в повному об'ємі та без «АРГОН Checker» на серверах вищих рівнів. На робочих місцях персоналу встановлюється клієнтська частина: «АРГОН Монітор» – для візуалізації мнемосхеми підстанції і поточних повідомлень, «АРГОН Інтерфейс БД» – для організації доступу та перегляду інформації з БД, «АРГОН Deliver client» – для отримання та перегляду експрес-інформації.

Система АРГОН забезпечує три незалежних шляхи доставки інформації персоналу (рисунок 1). Причому ввести в роботу або вивести можливо кожний з напрямів. Розглянемо принципи функціонування кожного з напрямів.

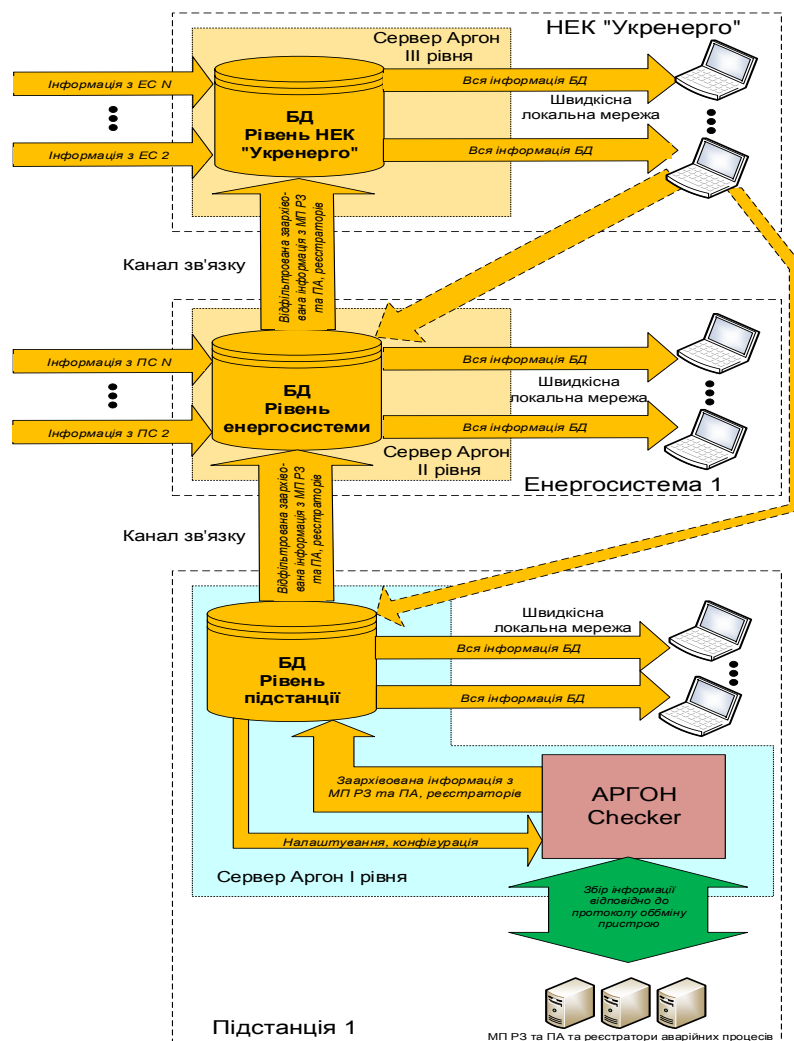


Рисунок 1 – Структурна схема організації СПД та доступу до БД

За допомогою «АРГОН Інтерфейс БД» персонал має змогу переглядати у зручному табличному вигляді всю інформацію з БД (робочі та аварійні повідомлення, осцилограми аварійного процесу, виміри), застосовувати різноманітні фільтри, направлені на швидкий пошук саме необхідної інформації. Причому, більшість необхідних фільтрів вже інтегровано у ПЗ і користувачу достатньо лише натиснути кнопку. Робота з БД за допомогою «АРГОН Інтерфейс БД» достатньо проста і не вимагає засвоєння будь-яких спеціальних навичок.

Клієнтське ПЗ («АРГОН Інтерфейс БД») розміщується на АРМ-ах персоналу і взаємодіє з «АРГОН APP Server». При виконанні складних задач, пов'язаних з необхідністю, наприклад, аналізу роботи захистів по обох кінцях лінії, персонал має змогу переглянути інформацію з БД вищих та паралельних рівнів (інших підстанцій та енергосистем). Розглянемо принципи побудови системи на прикладі АСЗІ АРГОН п/с Південнодонбаська. Перелік виробників МП РЗА, з яких здійснюється забір інформації у повному об'ємі, достатньо широкий – АВВ, НВО «Хартрон», ЧАЕС. Частина пристроїв використовують нестандартні або модифіковані протоколи обміну.

Система є трирівневою. Елементом другого рівня є Сервер БД АСЗІ_МП "АРГОН" ДонЕС, розміщений в центральному офісі Донбаської енергосистеми. Вся інформація з СУБД ORACLE 1-го рівня, яка розміщена на Сервері АРГОН підстанційного рівня, дублюється в СУБД ORACLE 2-го рівня, яка встановлюється на Сервері БД АСЗІ_МП "АРГОН" ДонЕС.

Елементом третього рівня є персональний комп'ютер, розміщений в центральному офісі СРЗА НЕК «Укренерго». Вся інформація з СУБД ORACLE 2-го рівня, яка розміщена на Сервері БД ДонЕС, дублюється в СУБД ORACLE 3-го рівня.

Обслуговування серверів системи збору покладено на співробітників служби обчислювальної техніки, які працюють у тісній взаємодії з розробниками, що дає можливість підтримувати високі експлуатаційні характеристики.

Надійність функціональної системи. Одним з найважливіших факторів при впровадженні автоматизованої системи збору і передачі інформації МП РЗА «АРГОН» є оцінка надійності апаратної та функціональної системи. Для кількісної оцінки надійності використовують наступні показники:

- наробіток до моменту відмови;
- середній наробіток до моменту відмови;
- імовірність безвідмовної роботи;
- інтенсивність відмов.

На даний момент прийнятий ряд показників, що застосовується при оцінці надійності складних систем. До них відносяться показники, що характеризують безвідмовність, ремонтпридатність, довговічність та збереженість системи.

Особливості функціонування МП обчислювальних систем РЗА енергетичних об'єктів накладають відбиток на вибір показників, що характеризують їх надійність, оскільки ступінь важливості складових

надійності буде різним. З точки зору забезпечення безаварійної роботи основного енергетичного обладнання можна сказати, що найважливішим являється забезпечення безвідмовної роботи МП обчислювальних систем. При цьому найбільш прийнятним необхідно вважати такий режим роботи, при якому система надійно працює на протязі деякого відрізка часу. В цих умовах безвідмовність, що визначається, як властивість системи зберігати працездатність в експлуатаційних умовах на протязі фіксованого часу без незапланованих переривань, найбільше відповідає природньому уявленню про надійність таких систем. Безвідмовність системи в цілому залежить не тільки від надійності комплектуючих виробів, але й від структури системи й організації її роботи.

На основі отриманих даних про надійність апаратної частини МПОС, а також інформації про стан об'єкта, що контролюється, визначаються показники функціональної надійності.

Алгоритм розрахунку надійності МПОС:

I етап

- оцінка безвідмовної та безперебійної роботи одного МП;
- визначення надійності прикладного рівня МПОС з урахуванням можливості зміни конфігурації системи;
- визначення доцільності організації і оцінка надійності резервного набору МП;
- обчислення апаратної надійності МПОС з урахуванням можливості зміни конфігурації.

II етап

- розрахунок функціональної надійності МПОС.

В представленому варіанті структурну схему АСЗІ МП «АРГОН» розроблено з урахуванням того, що:

- система призначена для виконання допоміжних функцій моніторингу, а не управління. При виході з ладу системи залишається доступним другий шлях отримання інформації з МП РЗА – безпосередньо з лицьової панелі пристроїв. Враховується також, що дана П/С – з постійним обслуговуючим персоналом;
- у даних МП РЗА доступний лише один інтерфейс зв'язку, пристрої не дублюються. При виході пристрою з ладу інформація втрачається назавжди.

Тому для виконання функцій збору інформації обрано варіант системи без дублювання серверів та комунікаційного обладнання. Надійність даної системи як системи моніторингу без функцій управління цілком достатня.

Висновки:

1. Багаторівнева автоматична система збору інформації АСЗІ МП АРГОН повністю відповідає всім вимогам до структури та функціонального забезпечення, надійності аналогічних систем.

2. АСЗІ МП АРГОН не дублює існуючі системи АСК ТП, ОІК, АСКОЕ, а надає персоналу ту інформацію, яка відсутня у вказаних системах. Причому, у випадку необхідності, взаємодія АРГОН та АСК ТП, ОІК або іншими системами реалізується шляхом організації обміну між БД даних систем стандартними методами.

3. АСЗІ МП АРГОН має ряд переваг. Деякі з них:

– обмін інформацією підтримується з усіма типами РЗ та ПА різних виробників, у т. ч. і тих, які використовують стандартні і нестандартні або модифіковані протоколи обміну (АКА, ДІАМАНТ, АЛАР-Ц);

– розвинута система передачі між базами даних всіх рівнів, причому передача відбувається в автоматичному режимі без участі персоналу.

4. Розроблена система передачі між базами даних всіх рівнів, яка працює в автоматичному режимі і має зручний інтерфейс доступу до інформації. АСЗІ МП АРГОН успішно експлуатується на ряді підстанцій різних енергосистем і вже зараз її побудовані ієрархічно бази даних та система передачі інформації між ними можуть використовуватись в якості інформаційного середовища для різноманітних систем структури НЕК «Укренерго».

Перелік посилань

1. Теоретические вопросы построения микропроцессорных систем в электроэнергетике / Стогний Б.С., Кириленко А.В., Проске Д. и др.- К.: Наукова думка, 1992. – 320с.

2. Яндутьський О.С., Дмитренко О.О., Заколюдажний В.В., Сумісне використання автоматизованих систем MicroSCADA та АСЗІ МП АРГОН в АСУ ТП. – Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. 2016. – №1 (35). - С. 64-68.

3. Яндутьський О.С., Дмитренко О.О., Релейний захист. Цифрові пристрої релейного захисту, автоматики та управління електроенергетичних систем. – Навчальний посібник. – Київ: НТУУ «КПІ», 2016. – 102 с. (електронне видання)