

3.7 Методи підвищення надійності КІСУ

Основні характеристики надійності для КІСУ не можуть досить точно визначатися такою характеристикою, як «число годин напрацювання на відмову». Через високу надійність сучасних обчислювальних елементів і плат, наскрізного контролю блоків і конструктивів у процесі їхнього виготовлення відмови в роботі компонентів КІСУ дуже рідкі, і набрати статистичний матеріал для розрахунку числа годин напрацювання на відмову виробники звичайно не можуть. Тому характеристики надійності звичайно оцінюють непрямыми показниками і можливостями КІСУ:

- глибиною і повнотою діагностичних тестів визначення несправностей в окремих компонентах КІСУ;
- можливостями, варіантами і повнотою резервування окремих компонентів КІСУ: мереж, контролерів, блоків уведення-виведення, пультів оператора, серверів;
- наявністю убудованих у систему блоків безперебійного живлення (UPS) і часом їхньої роботи при припиненні живлення від мережі, а також можливістю і тривалістю перерви живлення (при відсутності UPS) без порушення функцій керування.

Використання резервування і його повнота прямо зв'язані з вартістю системи. Тому в розроблювальній системі автоматизації важливо правильно оцінити необхідність і бажаний вид резервування різних частин КІСУ.

Локальна АСУ ТП і КІСУ мають загальну особливість: обидві системи автоматизації можуть цілком вийти з ладу, якщо лише в одному компоненті системи (комп'ютері, з'єднаному з контролерами чи мережею контролерів) виникне несправність.

Якщо які-небудь компоненти виробничого процесу (чи весь процес) є критично важливими чи вартість зупинки виробництва дуже висока, виникає необхідність побудови резервованих систем. У системах з резервуванням вихід з ладу одного компонента не спричиняє зупинку всієї системи. Реалізацію резервування більшості компонентів системи підтримує, наприклад, програмне забезпечення для керування виробничими процесами (SCADA-система).

Розподіл процесів керування і контролю по декількох комп'ютерах, об'єднаних у локальну мережу, і використання архітектури «клієнта-сервер» дозволяють підвищити ефективність і швидкість роботи всієї системи, спростити створення резервованих систем.

У простій системі комп'ютер, з'єднаний із промисловим устаткуванням, стає сервером, призначеним для взаємодії з контролерами, у той час як комп'ютери локальної мережі – клієнтами.

Коли комп'ютеру-клієнту потрібні дані для відображення, він запитує їх у сервера і потім обробляє локально.

Для забезпечення резервування в систему може бути доданий другий (резервний) сервер, також призначений для взаємодії з промисловим устаткуванням. Якщо основний сервер виходить з ладу, запити клієнтів направляються до резервного сервера. Резервний сервер не повинний при цьому цілком дублювати роботу основного, оскільки в цьому випадку обидва сервери взаємодіють з контролерами, подвоюючи навантаження на промислову мережу, скорочуючи, таким чином, загальну продуктивність.

Звичайно в клієнт-серверній архітектурі з контролерами взаємодіє тільки основний сервер. Одночасно він обмінюється даними з резервним сервером, постійно оновлюючи

його статус. якщо обмін даними з основним сервером припиняється, резервний сервер приймає рішення, що основний вийшов з ладу і бере його функції на себе.

Резервування на рівні задач. Багато сучасних SCADA-програм дозволяють організувати резервування системи на рівні задач, наприклад, уведення-виведення з підтримкою баз даних реального часу (БД РЧ), обслуговування тривог (алармів), архівування даних, організації звітів, обробки графічної інформації й ін.

Кожна з цих задач підтримує свою базу даних незалежно від інших задач, так що можна дублювати кожен задачу окремо. Якщо основний сервер деякої задачі, наприклад, сервер тривоги, виходить з ладу, усі клієнти одержують дані з відповідного резервного сервера.

Резервування мережі. Резервування серверів і робочих станцій істотно підвищує надійність системи. Однак, якщо виходить з ладу мережа, порушується і керування на всіх клієнтських комп'ютерах. Використання додаткової резервної мережі забезпечує стабільність роботи системи у випадку виходу з ладу основної мережі.

Резервування зв'язку з контролером. У більшості контролерів можна організувати додатковий зв'язок між сервером введення-виведення і польовим пристроєм – датчиком або виконавчим механізмом.

Наявність додаткового каналу зв'язку гарантує збереження обміну даними при виході з ладу основного каналу. Якщо обмін даними порушується (наприклад, відбувся обрив кабелю), SCADA-система робить переключення на резервний канал. Зворотний перехід на основний канал звичайно відбувається після відновлення фізичного з'єднання.

Резервування контролерів звичайно здійснюється двома шляхами:

- апаратне резервування: при цьому резервуватися можуть як окремі вузли контролера, так і весь контролер у цілому; основні і резервні вузли контролера, як правило, розташовані в одному корпусі і зв'язок між ними здійснюється по внутрішньоконтролерній шині;

- резервування з використанням мережі контролерів: при цьому способі резервуються контролери в цілому, і їхня взаємодія здійснюється за допомогою мережевого зв'язку.

При керуванні потенційно небезпечними виробництвами, де потрібно підвищена надійність керуючих контролерів, застосовуються різні способи резервування:

а) гаряче резервування окремих компонентів і/або контролера в цілому (при непроходженні тесту в робочому контролері керування переходить до другого контролера, рис. 3.8);



Рис. 3.8– Схема гарячого резервування

б) використання схеми потроєння з «голосуванням» результатів обробки сигналів усіма контролерами групи (рис. 3.9). при цьому за вихідний сигнал приймається той, котрий

видали більшість контролерів групи, а контролер, що дав інший результат, вважається несправним;

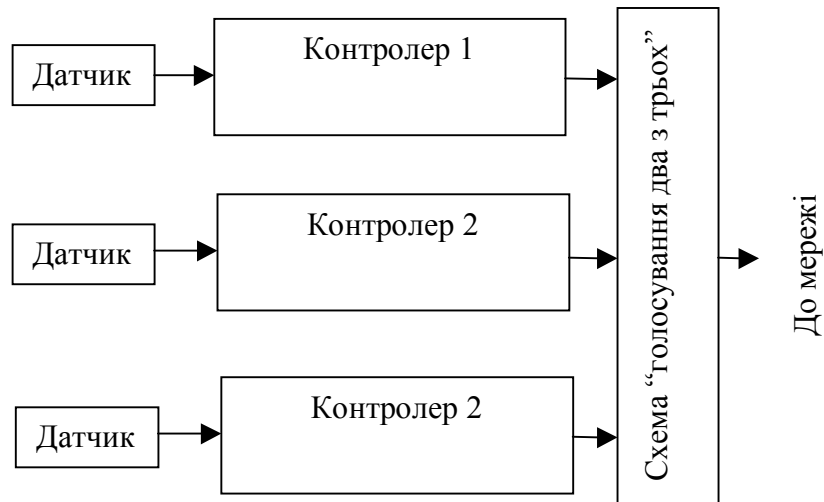


Рис. 3.9– Схема потроєння з “голосуванням”

в) використання схеми, побудованої на принципі «пара і резерв» (рис. 3.10).

Тут паралельно працює пара контролерів з «голосуванням» результатів, і аналогічна пара знаходиться в гарячому резерві. при виявленні відмінностей результатів роботи першої пари контролерів керування переходить до другої пари. Після проведення тестування першої пари, у випадку короткочасного випадкового збою керування повертається до першої пари. У протилежному випадку, якщо діагностується несправність, керування залишається в другій парі контролерів.

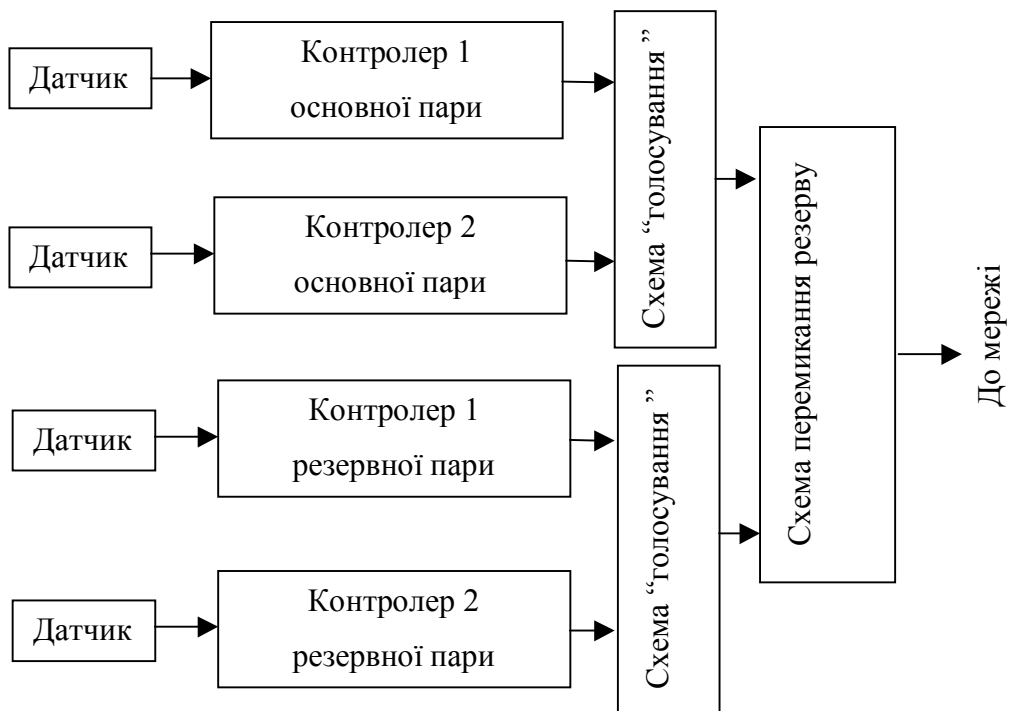


Рис. 3.10 – Схеми, побудована на принципі «пара і резерв»