

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ПРИСТРОЯ ДІАГНОСТИКИ ПЛК

Радченко С. С., Фурман І. О.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Розглянуто принципи побудови пристрою діагностики програмованого логічного контролера

Постановка проблеми. Сучасні програмовані логічні контролери (ПЛК) є об'єктами з високою мірою інтеграції, функціонального резервування і включають в себе системи з аналоговою і цифровою обробкою первинної вимірювальної інформації, а також спеціалізовані обчислення. Незважаючи на систематичне підвищення надійності елементної бази систем, безперервне зростання об'єму і складності ПЛК є однією з причин появи відмов в його системах. Тому підвищення надійності і скорочення тривалості простоїв обладнання може бути досягнуто збільшенням достовірності, а також швидким визначенням стану ПЛК, пошуком місця несправності і своєчасним їх усуненням. Ця проблема вирішується шляхом досліджень, розробки і впровадження в експлуатацію прогресивних методів і засобів контролю і діагностики технічного стану ПЛК.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз відомих публікацій в галузі дослідження надійності та достовірності роботи ПЛК показує, що в основному діагностика роботи ПЛК реалізується використанням дискретних методів обробки інформації. Це дозволяє розширити можливості контролю і діагностики за рахунок використання обчислювальних засобів ПЛК і підвищити характеристики надійності.

Мета статті: побудувати структуру пристрою діагностування та контролю стану ПЛК.

Основні матеріали досліджень. У процесі експлуатації ПЛК технічні характеристики можуть змінюватися, що може призводити до відмов, оцінка стану обладнання шляхом контролю дозволяє зменшити ймовірність появи таких відмов.

Процес оцінки стану об'єкта контролю (ОК) є досить складним завданням. Особливо він складний при непрямих методах вимірювання, коли значення шуканого параметра визначається не безпосереднім вимірюванням, а обчислюється за результатами вимірювань якихось інших параметрів. Прикладами можуть служити процеси визначення значень коефіцієнтів підсилення, коефіцієнтів передавальних функцій та ін. У загальному випадку визначення характеристик динамічних систем є одним із завдань, розв'язуємих ідентифікацією.

Рішення задач оцінки технічного стану та прийняття рішення про придатності об'єкта контролю виконувати свої функції може здійснюватися різними способами. Зміст цих способів базується на принципах контролю. Вимірювання параметрів і обчислення показників якості проводиться з помилками. Тому реально при контролі можна отримати не істинні значення показників якості, а їх оцінки. Оцінка показника якості характеризує технічний стан системи тільки

на обраному, фіксованому режимі контролю, що відбиває виділений діапазон умов роботи системи.

Тому питання про вибір режимів контролю являється одним з найбільш важливих. Обмежуються одним або, в окремих випадках, невеликою кількістю режимів. Контроль системи на двох або більше режимах застосовується лише у разі зміни структури динамічної системи при переході з одного режиму на інший. Якщо структура системи та її параметри залишаються незмінними, то для контролю, як правило, використовується тільки один режим.

В даній статті пропонується на базі ПЛК – контролерів паралельної дії розробити пристрій для функціонального діагностування (ПФД) роботи промислових програмованих контролерів.

Задача такого пристрою відслідковувати хибні вхідні сигнали, які подаються на входи ПЛК, та не допустити в такому випадку спрацювання виконавчого механізму. Структурну схему такої системи показано на рис. 1.

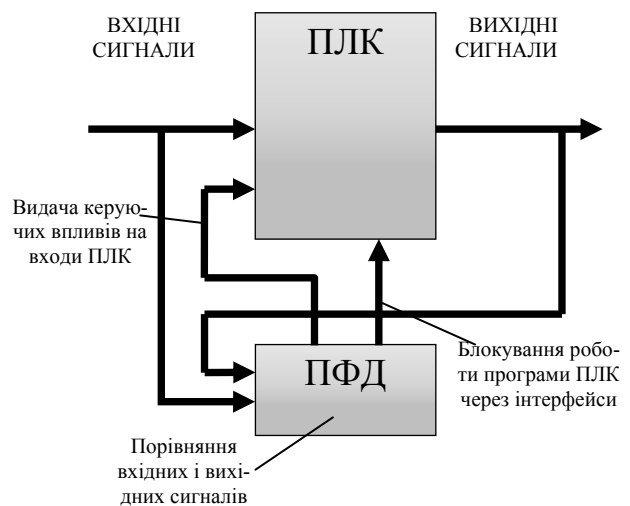


Рисунок 1 – Структурна схема діагностики сигналів ПЛК

Пристрій розроблений на основі моделі паралельного ПЛК промислового призначення. Розглянемо варіант структури ПФД, що наведений на рис. 2.

Основа пристрою складають блоки пам'яті (БП), причому у БП(В) записується матриця В очікуваних станів зовнішнього середовища, а у БП(Д) – матриця D адрес переходів.

Розглянемо принцип дії пристрою ПФД. За допомогою генератора Г і лічильника адреси ЛчА₂ забезпечується послідовне зчитування інформації з БП(В),

схема порівняння $Ср_2$ при цьому здійснює паралельне логічне порівняння векторів запрограмованого і фактичного станів зовнішнього середовища.

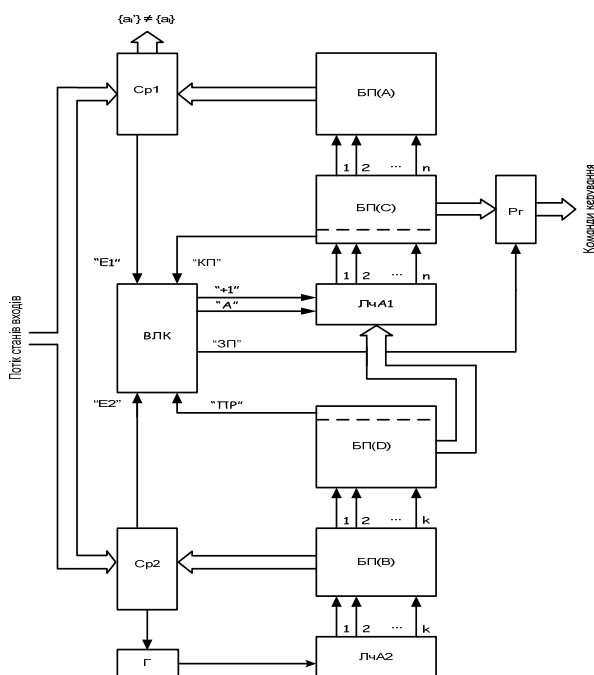


Рисунок 2 – Пристрій для діагностики сигналів ПЛК

Якщо має місце збіг фактичної комбінації з однією із запрограмованих, $Ср_2$ видає у вузол логічного керування (ВЛК) сигнал "Еквівалентність" ("E₂") і блокує Г, унаслідок чого ЛчА зупиняється, а з БП(Д) на адреси входи ЛчА видається код початкової адреси відповідної підпрограми. Якщо при цьому попередня підпрограма знаходилася у стадії виконання, перехід до нової підпрограми можна здійснити тільки після видачі у кінці виконання попередньої сигналу "Кінець підпрограми" ("КП"), для чого в усіх рядках матриці D виділений один розряд.

За наявності на вході ВЛК сигналу "КП" (останній видається і у початковому стані контролера) ВЛК сигналом записує у вихідний регістр P_г комбінації керуючих команд.

У результаті виконання команд спрацьовують механізми керуемого агрегату, що призводить до зміни комбінації станів на одному з входів $Ср_1$, де порівнює комбінацію фактичних станів керуемого об'єкта з тією, що повинна бути сформована на даному рядку програми у результаті виконання запрограмованих керуючих команд. При спрацьовуванні $Ср$ ВЛК збільшує значення ЛчА₁ на одиницю забезпечуючи тим самим переадресацію БП(А) і БП(В) на наступний рядок підпрограми. Виконання подальших рядків підпрограми здійснюється аналогічно.

При неспрацьовуванні $Ср$ на будь-якому рядку програми перехід до наступного рядка блокується, а з інформаційного виходу $Ср$ видається інформація про неспівпадіння фактичного стану і-го механізму (датчика) запрограмованому; вказана інформація використовується для функціональної діагностики обслуговуваного об'єкта. Після усунення виявленої несправ-

ності пристрій автоматично продовжує відпрацювання подальших рядків підпрограми.

Після відпрацювання останнього рядка підпрограми у ВЛК видається сигнал "КП", який блокує реакцію ВЛК на сигнал "Еквівалентність" ("E₁") від $Ср_1$ переходу до виконання наступної підпрограми. Перехід від однієї підпрограми до іншої здійснюється після закінчення виконання попередньої, проте, у процесі функціонування реальних промислових об'єктів можуть виникати аварійні комбінації станів механізмів, що вимагає негайного втручання у процес керування, для чого один розряд в усіх рядках БП(Д) виділений для запису ознаки "Переривання" ("ПР"), за наявності якої переадресація ЛчА на початкову адресу перериваючої підпрограми здійснюється не очікуючи кінця виконання поточної підпрограми.

Висновок. Наведений у статті аналіз показав, що в якості бази для побудови пристрою для діагностики програмованих логічних контролерів може бути використаний ПЛС-контролер паралельної дії.

Список використаних джерел

1. Александровская Л.Н. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем / Л. Н. Александровская, А. П. Афанасьев, А. А. Лисов. – Учебник. М. : Логос, 2001. – 208 с.
2. Биргер И. А. Техническая диагностика / И. А. Биргер. – М. : Машиностроение, 1978. – 240с.
3. Гуляев В. А. Диагностирование программного обеспечения микропроцессорных систем / В. А. Гуляев, Ю. М. Коростиль. – Техника. : Киев, 1991. – 140 с.
4. Фурман И.О. Программовані логічні контролери / І. О. Фурман. – Підручник для ВНЗ, К., 2003. – 214 с.
5. Фурман І. О. Моделі та структури даних у системах автоматизованого керування / І. О. Фурман, В. А. Краснобаєв, В. Д. Далека, Н. А. Корольова, О. М. Рисований. – Підручник для ВНЗ, К., 2003. – 252 с.

Аннотация

ПРИНЦИП ПОСТРОЕНИЯ УСТРОЙСТВА ДИАГНОСТИКИ ПЛК

Радченко С. С., Фурман И. А.

Рассмотрены принципы построения устройства диагностики программируемого логического контроллера.

Abstract

PRINCIPLE OF CONSTRUCTION UNIT PLC DIAGNOSTICS

S. Radchenko, I. Furman

Principles of construction of device of diagnostics of PLC are considered.