

РОЗШИРЕННЯ ЗОНИ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПЛК З ПАРАЛЕЛЬНОЮ АРХІТЕКТУРОЮ

Коваленко В. В., Фурман І. О.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Проведено аналіз архітектури і запропоновано пропозиції щодо розширення зони практичного застосування ПЛК паралельної дії.

**Постановка проблеми.** Масове застосування програмованого логічного контролера (ПЛК) в промисловому виробництві значно позначилося на зниженні витрат і підвищенні якості продукції, що випускається.

Логічні контролери мають десятки входів/виходів для підключення датчиків і виконавчих механізмів, але існують моделі які підтримують понад сотні входів/виходів. Контролери реалізують найпростіші типові функції обробки інформації, блокувань, регулювання та програмно-логічного управління. Багато з них мають один або кілька фізичних портів для передачі інформації на інші системи автоматизації.

Деякі типи ПЛК відрізняються високою надійністю, живучістю і швидкодією. У них передбачаються різні варіанти повної поточної діагностики несправностей з локалізацією їх до окремої плати, резервування як окремих компонентів, так і всього пристрою в цілому.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Масове практичне застосування ПЛК виявило не тільки безумовні їх переваги порівняно з іншими засобами управління, а й суттєві недоліки, основним з яких є послідовний принцип обробки інформації, що призводить до відомого протиріччя між фантастичною швидкодією сучасних апаратних засобів (тактова частота вже складає десятки ГГц) і малою довжиною машинних слів (макс. - 64, та й ті за 2 такти).

При цьому виявляється, що швидкодія обслуговування контрольованих входів контролера істотно залежить від їх кількості. Крім того, мікропроцесорні ПЛК за рахунок великої кількості послідовно виконуваних команд при управлінні об'єктами критичного застосування (в атомній енергетиці, на залізничному транспорті та в метрополітенах, в літальних апаратах) часто не забезпечують необхідного рівня надійності та достовірності обробки даних і тому для безпосереднього керування агрегатами й установками в зазначених галузях використовуються вкрай обмежено.

**Мета статті.** Метою статті є розширення зони практичного застосування ПЛК з паралельною архітектурою.

**Основні матеріали дослідження.** В роботі [1] описано структуру асинхронного програмованого автомата (рис. 1), яка є базовою структурою матричних паралельних логічних контролерів різного функціонального призначення.

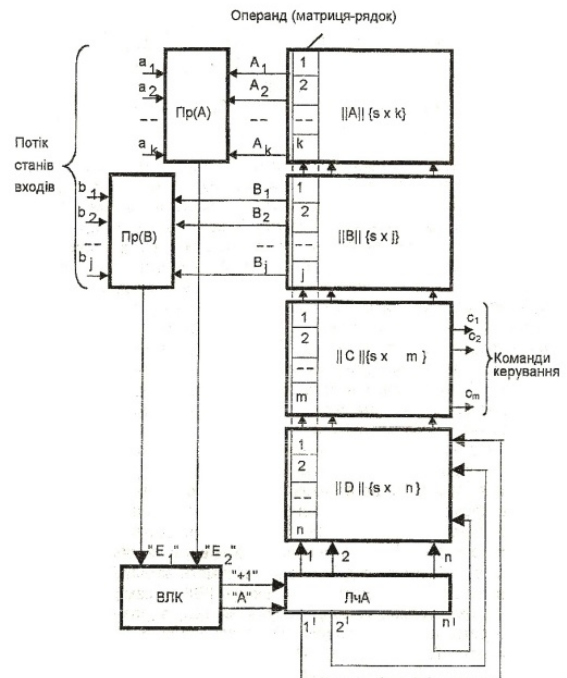


Рисунок 1 – Структура асинхронного програмованого автомата

Принципи побудови асинхронного програмованого автомата, керованого потоком станів входів і його структура були використані при розробці методів структурної побудови і власне структурної організації матричних ПЛК з паралельною архітектурою (ППЛК) як функціонально закінчених керуючих пристроїв.

Розроблено значну кількість варіантів структурної організації спеціалізованих і універсальних моделей ППЛК різного цільового призначення.

Для підвищення якості діагностування пропонується ПЛК з класичною архітектурою дооснастити пристроєм контролю функціонування (ПКФ) на основі ПЛІС. Електрична структурна схема системи програмного керування з застосуванням ПКФ наведена на рис. 2. Дана система складається з двох логічних контролерів (ПЛК) – робочого та діагностуючого. Перший потрібен для обробки входних сигналів, рішення логічних рівнянь, заданих програмою, та подання сигналів на керуемий об'єкт. Другий повинен реагувати на комбінації входних (або вихідних) сигналів, які являються забороненими або можуть привести до аварії технологічного устаткування чи нещасних випадків. В якості діагностуючого пристрою може бути використаний ПЛІС – контролер паралельної дії.

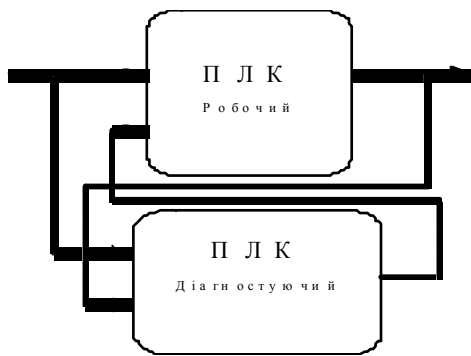


Рисунок 2 – Електрична структурна схема системи програмного керування з застосуванням ПЛКФ

На рис. 3 наведена блок схема алгоритму роботи ПЛКФ ПЛК. Спочатку запускається режим «Автоматика», перевіряється наявність режиму «Автоматика». Якщо він включений – програма переходить до порівняння комбінацій вхідних та вихідних сигналів основного ПЛК з хибними та небезпечними комбінаціями. Коли виявлено збіг або вхідних, або вихідних сигналів з хибними, запускаються аварійні підпрограми. Після того, як підпрограми відпрацюють, програма повертається на початок та алгоритм відпрацьовується знову.

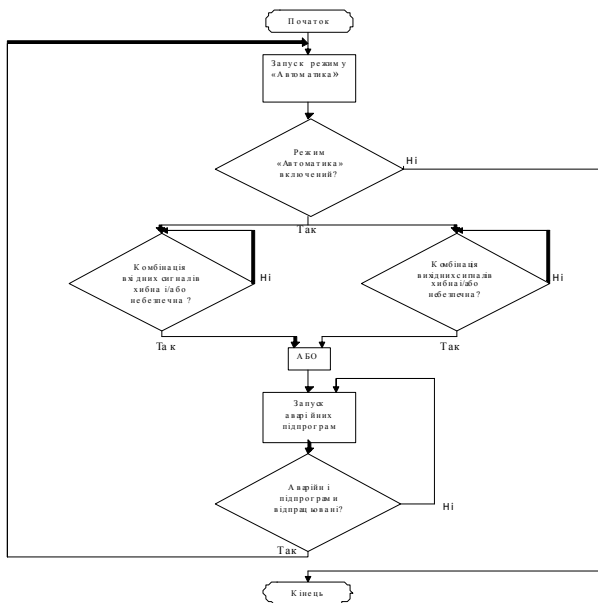


Рисунок 3 – Блок схема алгоритму роботи ПЛКФ ПЛК

Схема електрична принципова системи програмного керування з застосуванням ПЛКФ ПЛК наведена на рис. 4. Система програмного керування складається з ПЛК основного TWIDO TWD LCAA 16 DRF фірми Schneider Electric, ПЛК діагностуючого (ПЛІС – контролер паралельної дії) та джерела живлення на 220/24 В. На входи 0-7 основного ПЛК подаються сигнали з датчиків Д1-Д8, а на входи 12-15 - сигнали з виходів 0-3 діагностуючого ПЛК. На входи 0-7 діагностуючого ПЛК подаються сигнали з датчиків Д1-Д8, а на входи 8-15 - сигнали з виходів 0-7 основного ПЛК, які порівнюються з аварійними комбінаціями на наявність збігів.

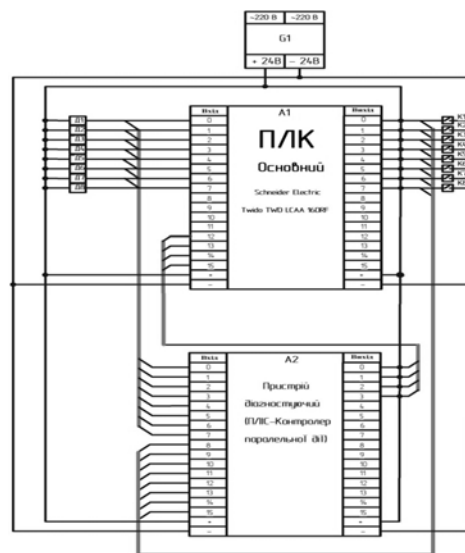


Рисунок 4 – Принципова електрична схема системи програмного керування з застосуванням ПЛКФ

**Висновки.** Запропоновано комбіноване рішення з використанням пристрою контролю функціонування на основі ПЛІС, що дозволяє розширити зону практичного застосування ПЛК з паралельною архітектурою.

#### Список використаних джерел

1. Фурман И. А. Математическая модель и принципы организации параллельных логических контроллеров / Фурман И. А., Никонов А. И. // УСИМ. - 1986. - № 4. - С. 53-57.
2. Фурман И. А. Методология разработки параллельного логического контроллера / Фурман И. А., Никонов А. И. // Электротехника. - 1989. - № 6. - С. 69-73.

#### Аннотация

### РАСШИРЕНИЕ ЗОНЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПЛК С ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ АРХИТЕКТУРОЙ

Коваленко В. В., Фурман И. А.

*Проведен анализ архитектуры и предложен способ по расширению зоны практического применения ПЛК параллельного действия.*

#### Abstract

### EXTENDING THE RANGE OF PRACTICAL APPLICATION PLC WITH PARALLEL ARCHITECTURE

V. Kovalenko, I. Furman

*The analysis of the architecture was performed and the way to expand the area of practical application of a parallel action PLC was offered.*